ETI - Electronica, Techniek & Informatica

informatronica

10e Jaargang nr. 7
Juli/Aug. 1985
F 5,75 / BF 119

PROJECTEN:

Een digitale gitaar- en pianostemmer

Energie bespaarder

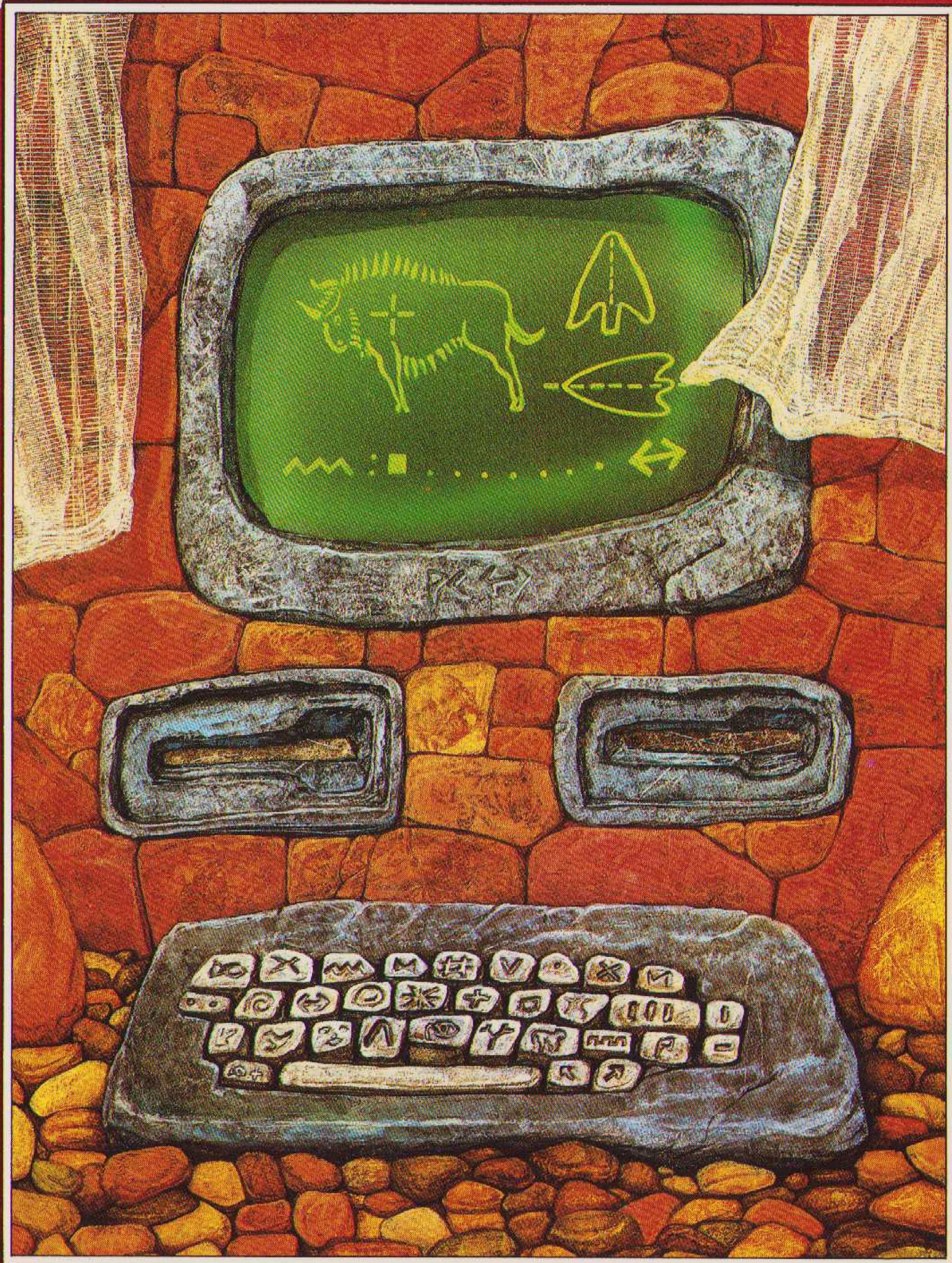
Automatische dimmer

VERDER O.A....

Een logic analyser-PC

Multivibrator-schakelingen (1)

Wilhelm Tell: programma voor TRS-80/Video Genie



PC Nieuws

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

De meest uitbreidbare technische computers:

Nieuw!!



Pearcom-PC1

Een IBM-PC kompatibele computer met:

- 8 uitbreidingsslots.
- 2x 320 KByte floppydrives.
- 256K RAM op het moederboard.
- Printeraansluiting voor zowel serieel als parallel.
- Ingebouwde tijd/kalenderklok.
- Aansluitmogelijkheid tot 4 floppydrives.
- **KLEUREN-grafics** kaart.
- Zware 130 Watt voeding met ventilator.
- En dit alles in een naar boven openklapbare, praktische metalen kast.
- Met een solide toetsenbord, los zoals bij de meeste IBM-PC compatibles.
- Kompleet gemonteerd, als boven omschreven.

Bestelnummer 10.043. **f 4495,-**
BF 85.400 ex. BTW

Een echte doe-het-zelf computer, want.....
U kunt al de hoofd-units ook apart aanschaffen en naderhand verder uitbreiden middels de vele uitbreidingskaarten die hiervoor verkrijgbaar zijn.

Pearcom-6

Een Apple II kompatibele computer met:

- 8 uitbreidingsslots.
- 64K RAM, uitbreidbaar tot 128K.
- Met vele goedkoop leverbare extra's.
- In METALEN naar boven openklapbare kast.
- Ingebouwde dubbel-floppy's, totaal 280 KByte.
- Met speciaal los PEARCOM toetsenbord, programmeerbaar.
- Funktietoetsen op numeriek deel.
- 80 kolommenkaart + grafics als optie.
- Kompleet met dubbele ingebouwde floppy's.

Bestelnummer 10.040. **f 2950,-**
BF 56.000 ex. BTW

ZONDER ingebouwde floppy's.

Bestelnummer 10.041. **f 1575,-**
BF 29.900 ex. BTW

80 kolommen/graficskaart

Bestelnummer 10.042.
f 245,-
BF 4650 ex BTW

Pearcom-6 moederboard

Bestelnummer 10.042. **f 895,-**
BF 17000 ex BTW

Pearcom-6 voeding

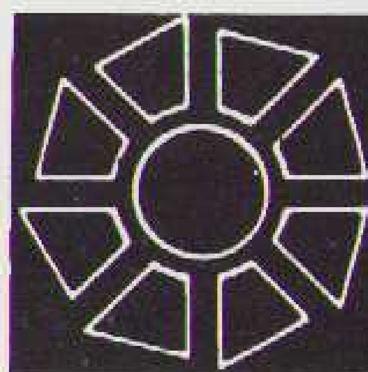
Bestelnummer 25.049. **f 225,-**
BF 4275 ex BTW

Pearcom slimline 140K floppy

Bestelnummer 12.004. **f 675,-**
BF 12.800 ex BTW

VOOR COMPUTERS KUNT U BIJ HONDERDEN ZAKEN TERECHT. VOOR SERVICE SLECHTS BIJ EEN ENKELE..... **ROTOR DEN DOLDER** (in het hartje van Nederland). Voor al uw reparaties aan Apple-, Pearcom- en Commodore-apparatuur....
Snel, goed.... en niet duur!
En ook voor hen die de apparatuur (nog) niet bij ROTOR hebben aangeschaft.... dat is nu een onderdeel van hetgeen wij SERVICE noemen.

Dit zijn nog maar een paar interessant geprijsde artikelen uit ons uitgebreide assortiment. Meer vindt u in de nieuwe MICROSHOPPER 4. Prijs **f 9,75 (BF 195)**. Kom een kijkje nemen in onze uitgebreide, interessante 400m² grote SHOWROOM, met veel parkeerruimte.....



Rotor Electronica bv

Marterlaan 10, Den Dolder, tel. 030 - 790684.
Geopend dinsdag - vrijdag van 9.00 - 12.30 en 13.00 - 17.00 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur. Den Dolder ligt tussen Utrecht en Amersfoort. Rotor vindt u op 200 meter van het station Den Dolder.

Alle prijzen zijn ex. BTW.

informa tronica

ETI-INFORMATRONICA - UITGAVE VAN:
UITGEVERIJ **NANTON PRESS B.V.**

Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar van maandag t/m vrijdag van: 09.00-12.30 uur.
13.00-17.00 uur.
Tel. 030 - 79 06 44*. Telex 70375 NANTO.

Betalingen.

Giro **2256026** - Rabobank Den Dolder **nr. 385.241.127**
Kredietbank Brussel: **nr. 430-0982931-21**
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica is een maandelijkse uitgave en verschijnt 11 × per jaar **(uitgezonderd de maand augustus).**

Colofon

Hoofdredactie.
A.H. Kriegsman C.Eng. MIERE.

Eindcoördinatie: R.E. Andoetoe.

Medewerkers.
P. Peters, *eindcoördinator DMMC.*
Ir. A. de Bok.
T. Tijsma.
A. van Vlijmen.

Hoofd advertentie-acquisitie.
Mevr. N. Kriegsman-van Hogen.

Advertentieafdeling.
Mevr. G. Hogenes **(tel. 030-781595),**
Ton Boers **(tel. 030-790644).**

Advertentietarieven

Prijzen zijn exclusief BTW, zet-, opmaak- en lithokosten.

Formaat	1 -2 ×	3 -5 ×	6 - 11 ×	12 ×
2/1 pagina	2175,—	1955,—	1855,—	1745,—
1/1 pagina	**1280,—**	**1150,—**	**1090,—**	**1025,—**
1/2 pagina	755,—	675,—	640,—	605,—
1/3 pagina	500,—	450,—	425,—	400,—
1/4 pagina	445,—	395,—	375,—	355,—
1/3 pagina	260,—	230,—	220,—	210,—
Antwoordkaart	575,—			

Toeslagen: full colour (alleen bij 1/1 pagina) ***f* 1450,—** steunkleur ***f* 575,—** - Voorkeursplaatsing (indien mogelijk) **+10%** - Pagina 2 & 3 omslag **+25%** - Pagina 4 omslag **+30%** - Aflopend **+10%** - Kleuren litho (vierkleurenstelsel) ***f* 1480,—**.

Administratie/abonnementen.
Wim van Vredendaal.
Mevr. M. Bonefaas.

Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd, tenzij 3 maanden vóór het verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.
Adreswijziging s.v.p. 6 weken van te voren schriftelijk opgeven met vermelding van het oude adres. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld.

De redactie stelt zich niet verantwoordelijk voor eventuele onvolkomenheden. Vergissingen worden zo spoedig mogelijk in een der volgende uitgaven gerectificeerd.

Index juli/augustus 1985

Van de redactietafel

Een nieuw jasje.....

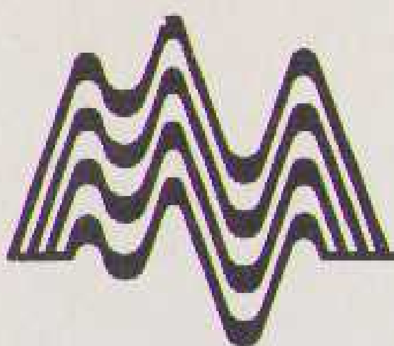
Ja, u hebt het al gemerkt, deze ETI-INFORMATRONICA heeft een nieuwe omslag gekregen. Wat anders dan anders en hopelijk fraaier nog dan u tot nu toe gewend was. En dat was toch ook aardig, niet? Wij hebben getracht in een serie van schilderijen, die u in de komende afleveringen te zien zult krijgen, een link te leggen tussen het verleden en het heden. In het verleden zijn de zeven wereld wonderen ontstaan, waarvan wij ons heden ten dage nog steeds afvragen hoe dat toen toch mogelijk was. Kijk maar naar de pyramides, hoe was het ooit mogelijk om dat met de hand tot stand te brengen? Hetzelfde geldt in feite ook voor de huidige ontwikkelingen; hoe krijgen ze het klaar? Het is dan allemaal niet meer zo groot, zo indringend. Het wordt steeds maar kleiner en dat een chip de buis van weleer meer dan vervangt, komt niet eens meer bij ons op. Toch hebben de ontwikkelingen van de laatste paar jaren een geweldige omwenteling teweeg gebracht in de communicatie, de informatie-verwerking, beeldoverdracht, geluid en dan te bedenken dat wij nog maar aan het begin staan!

Ook wij, redactie van ETI-INFORMATRONICA voelen als het ware dat wij een bepaalde fase in onze nu bijna tienjarige ontwikkeling, of we nu willen of niet, gaan afsluiten. De electronica van toen is er gewoon niet meer; het is anders geworden. Voor velen is de informatica-revolutie niet meer om bij te benen en voor anderen is het juist een noodzaak om er meer van te weten, simpelweg om 'bij te blijven'. Dat is nodig om het vakjargon te blijven beheersen, om de waarde van deze nieuwe technieken te leren en mogelijk ook uit pure interesse, want het is en blijft een bijzonder boeiende materie waar wij ons mee bezig houden. De keuze uit al datgene dat zich op een zo heel breed vlak van de **electronica** en **informatica** afspeelt, heeft zich in de loop van de afgelopen jaren nogal eens verlegd. Na de electronicabuizen en transistorschakelingen brachten huiscomputers in feite de eerste stap in de richting van het populariseren van 'informatica'. Velen, vooral diegene, die met educatie te maken hebben, zullen zich nog steeds afvragen wat er nu precies wordt bedoeld met het vak **informatica.** Is dat het spelen met een computer? Dat zal niet het geval blijken te zijn. Het is slechts een 'opstapje'. Het geeft je wat vakjargon en je leert wat te spelen met programmaatjes, RAM's en ROM's, met intern en extern geheugen, met randapparatuur en met soft- en hardware. Daarnaast komen de digitaaltechnieken aan bod, waardoor dit alles mogelijk wordt gemaakt. De communicatie via glasvezels, de digitale telefonie, communicatie via satellieten, de videoplaat al dan niet gecombineerd met de genoemde technieken enz...

In de afgelopen jaren hebben wij hier uitgebreid aandacht aan geschonken. We hebben **'het werken met digitale technieken'** behandeld evenals **'robotica voor iedereen'.** In de komende jaren zullen we hier ongetwijfeld mee doorgaan. Willen we met de tijd meegaan, dan zullen we doelbewust de nieuwe ontwikkelingen moeten blijven volgen.

Wij stellen ons ten doel om u te informeren, op een technisch verantwoorde wijze, over de hedendaagse ontwikkelingen op het gebied van de
INFORMAtica en elec**TRONICA.**
Met het oog gericht op de toekomst, zullen we echter het oude niet vergeten.

Red. ETI-INFORMATRONICA.



Productnieuws

PROGRAMMEERBARE LOGISCHE SCHAKELINGEN

In navolging van de ontwikkelingen op de geheugenmarkt (ROM, PROM, EPROM), heeft ALTERA Corp. uit Californië een aantal programmeerbare logische schakelingen (Programmed Logic Arrays) op de markt gebracht met de flexibiliteit en eenvoudige toepasbaarheid van EPROM's. De EP300 en EP1200 zijn ontworpen met CMOS EPROM technologie. De schakelingen bevatten resp. 300 en 1200 poort equivalenten. De sleutel tot een brede toepasbaarheid van deze nieuwe schakelingen ligt in de beschikbaarheid van een goedkoop ontwikkelsysteem.

Het ALTERA ontwikkelsysteem is gebaseerd op de IBM-PC, uitgebreid met een compleet softwarepakket voor de ingave van logische schakelingen met standaard technieken, waaronder NETLIST en een programmeereenheid. Programmeerbare logische schakelingen kunnen worden toegepast ter vervanging van discrete logische schakelingen in TTL of CMOS. Door het kleinere aantal toegepaste chips is een grotere functionaliteit, minder vermogensdissipatie en een grotere betrouwbaarheid het resultaat.

B.V. DIODE.
Utrecht. Tel. 030 - 88 42 14.

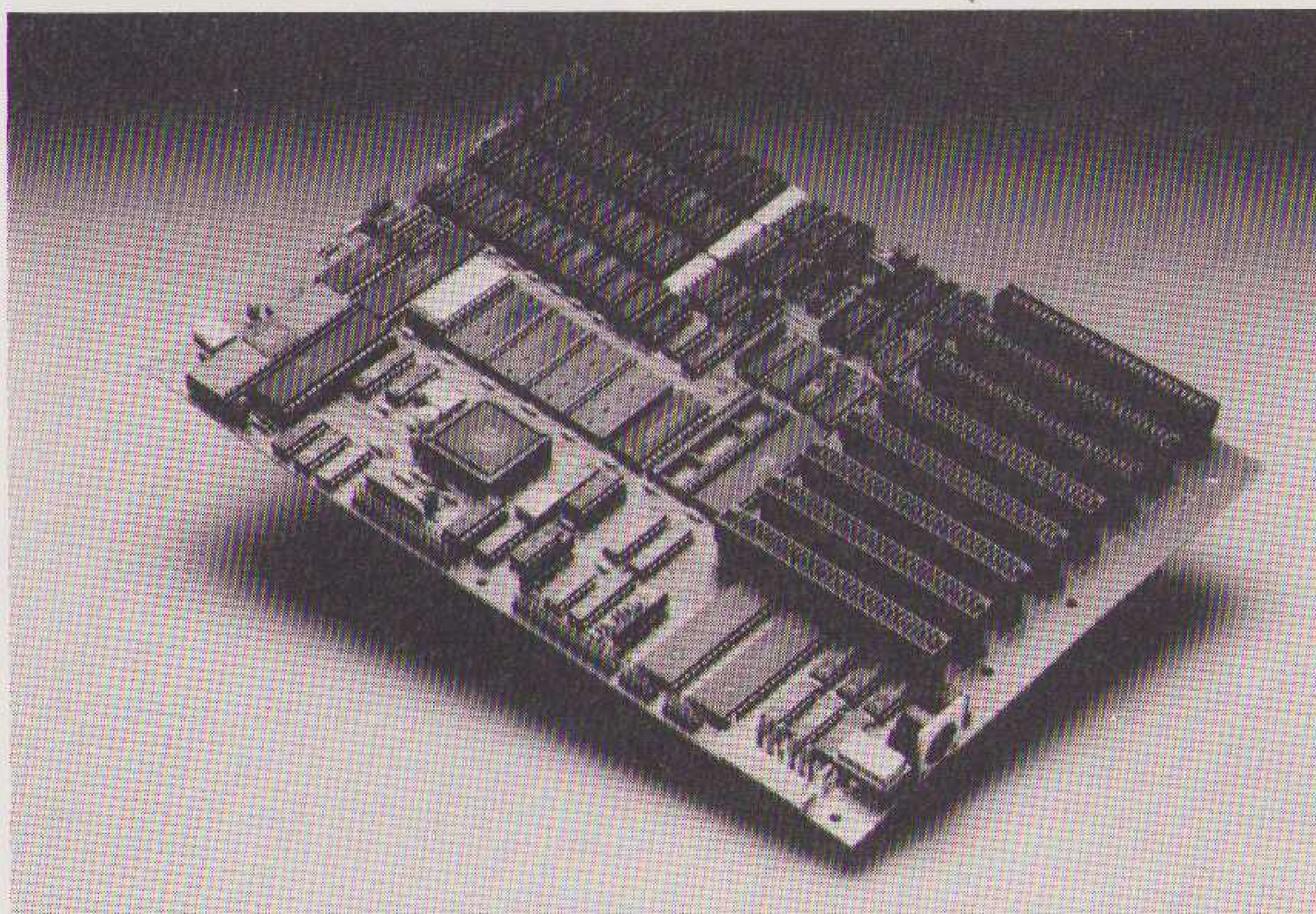


Boven: *het Altera ontwikkelsysteem, gebaseerd op de IBM-PC en uitgebreid met een compleet pakket voor de ingave van logische schakelingen met standaard technieken.* ***(Foto B.V. Diode.)***

IBM-PC COMPATIBLE COMPUTERKAARTEN

Faraday computerkaarten zijn geschikt voor toepassing in o.a. medische apparatuur en systemen voor industriële automatisering en procesbesturing, waarbij niet altijd alle functies van een standaard IBM-PC of XT worden gebruikt.

De **FE6400 serie** microcomputer kaarten bieden een geheugencapaciteit van max. 256K RAM, 2 RS232 poorten, 1 parallelpoort en 5 uitbreidingsslots. De afmetingen en aansluitingen zijn identiek aan die van de systeemkaart die in de IBM-PC zit, zelfs de montagegaten zitten op dezelfde plaats.

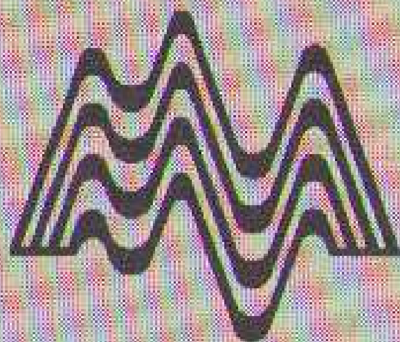


Boven: *IBM-PC compatible computerkaarten van Faraday.* ***(Foto Rodelco B.V.)***

De **FE6410 serie** microcomputerkaarten bevatten drie VLSI CMOS schakelingen. Deze schakelingen verzorgen de interface naar 'floppy disk' en/of 'monochrome video display'.

Beide kaarten bevatten de **BIOS**-software in EPROM, waarmee ondersteuning wordt aangeboden voor verschillende 'operating systems' zoals MS-DOS, PC-DOS, CP/M86 en concurrent CP/M.

RODELCO B.V.
Breda. Tel. 076 - 78 48 82.



Productnieuws

MINI DATARECORDER

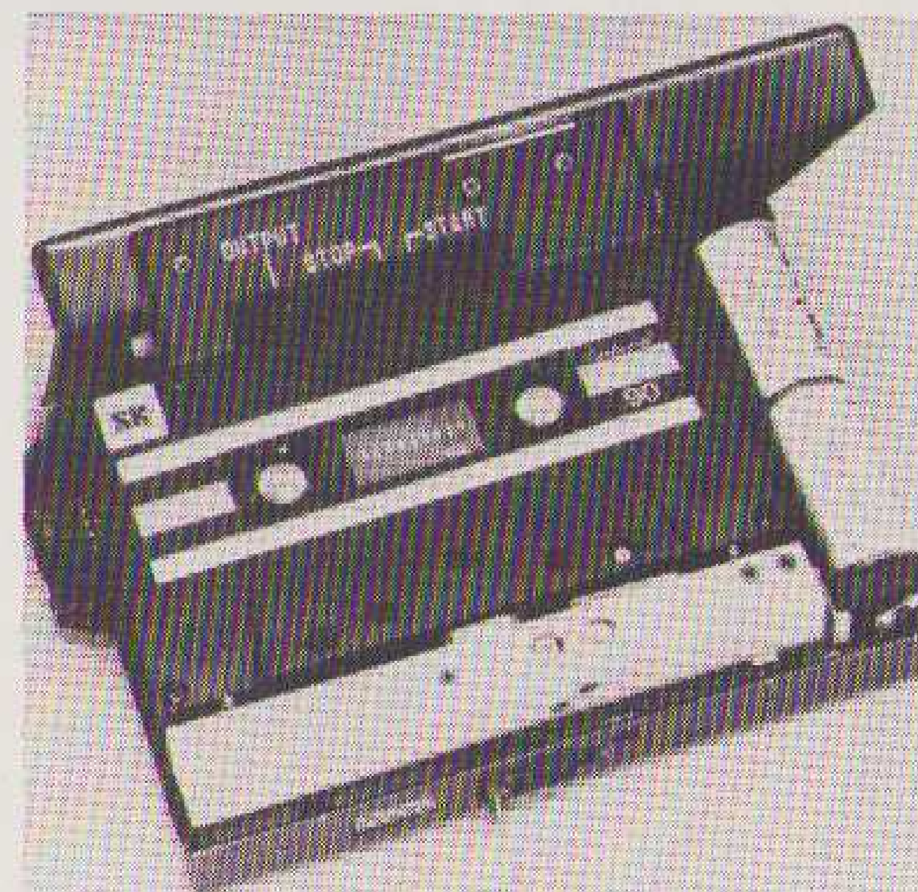
Honeywell heeft onlangs een 4-kanaals 'compact cassette' datarecorder op de markt gebracht, voor zowel medisch als industrieel onderzoek en met uiterst kleine afmetingen. De mini datarecorders registreren tot 4 kanalen volgens FM/Direct opnametechniek. Ze zijn volgens de firma met een gewicht van 300 gr. en afmetingen 123 × 85 × 28 mm de kleinste datarecorders ter wereld.

Gezien de 'Walkman'-afmetingen en schokvrije constructie zijn de mini datarecorders geschikt voor draagbare 'life' registratie. Een speciale medische uitvoering registreert 4 fysiologische signalen via ingebouwde ECG/EEG/EMG-versterkers en kan tot 24 uur patiëntgegevens vastleggen op één set batterijen.

HONEYWEL.
Amsterdam. Tel. 020 - 510 33 62.



Boven en rechtsmidden: *de mini datarecorder, een 4-kanaals compact cassette.* ***(Foto Honeywell B.V.)***



VRIJ PROGRAMMEERBARE BESTURINGEN

Met de *Sestep 530* en *Sestep 430* heeft Sprecher + Schuh haar programma vrij programmeerbare besturingen belangrijk uitgebreid. De mogelijkheden van Sestep 530 omvatten de verwerking en vergrendeling van digitale in- en uitgangen alsook verwerking van analoge signalen, data opslag en verwerking en overschrijving van alarmboodschappen via standaard-terminals. De nieuw ontwikkelde PLC, Sestep 430, wordt beschouwd als vervanger van de bestaande serie Sestep 400 en valt op door de compacte en modulaire bouwwijze. De Sestep 430 is ondermeer geschikt voor kleinere besturingssystemen.

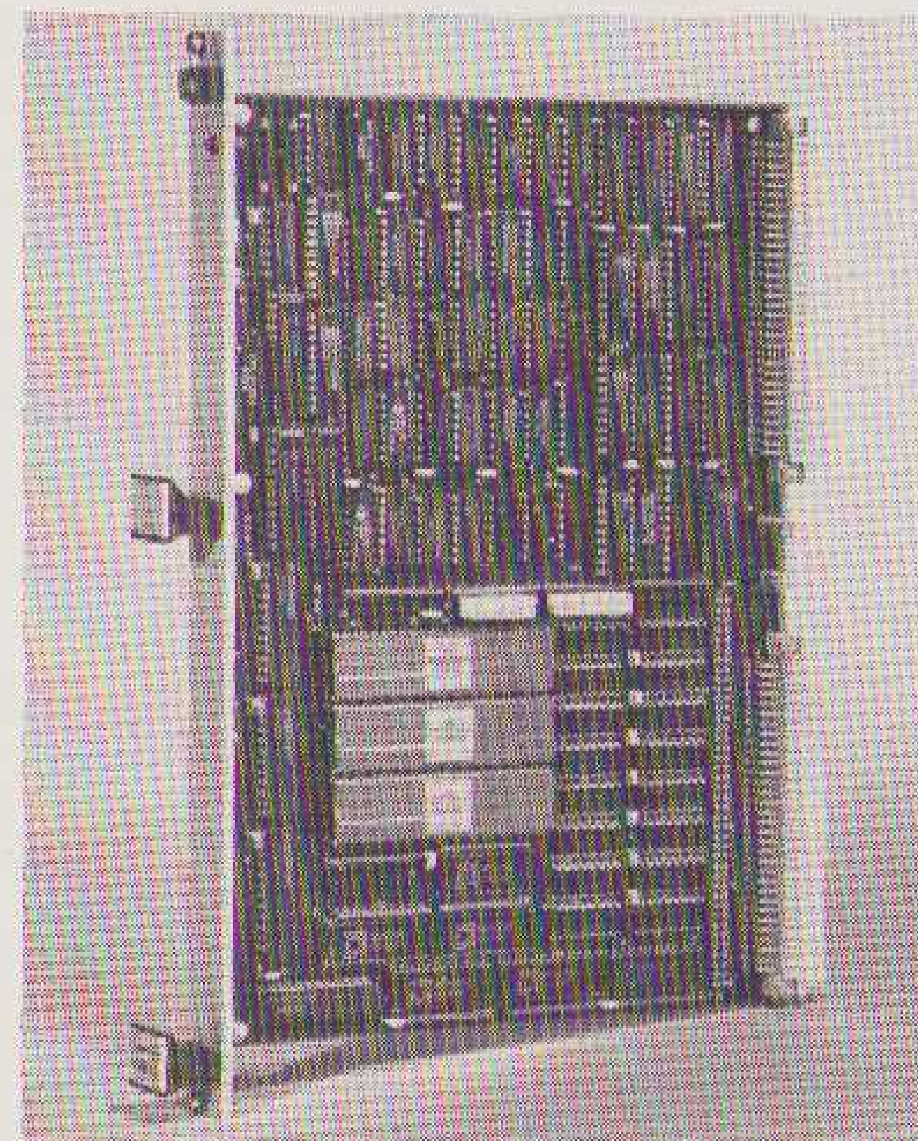
SPRECHER + SCHUH NED. B.V.
Woerden. Tel. 03480 - 18 241.

PARALLELLE I/O MODULE (MVME340)

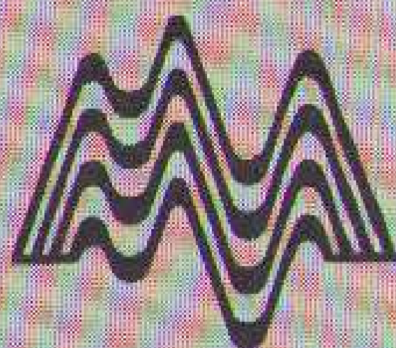
Nu Motorola haar ontwikkeling van de MC68230 VLSI chips heeft voltooid, vormen drie van deze schakelingen met de besturingslogica een zeer flexibele parallelle invoer/uitvoer kaart, die de MVME340 wordt genoemd. Er zijn 64 lijnen beschikbaar aan de P2 kant van de dubbele Eurokaart. Er is voorzien in een drietal 24-bit tijdpulsgevers, die onafhankelijk van elkaar kunnen worden geprogrammeerd. Naast flexibel, individueel programmeren van lijnen, kunnen ze ook worden gegroepeerd voor zeer snelle parallelle data-overdracht. De stuurtrappen aan de I/O lijnen voldoen aan de electrische specificaties, die in het IEEE488-1975 document zijn vastgelegd.

De MVME340 kent drie onderbrekingsmogelijkheden en neemt 128 byte adresruimte in beslag in het VME standaard- of verkorte adresseringsbereik.

MOTOROLA B.V.
Maarssen. Tel. 030 - 43 92 06.



Rechtsonder: *de MVME340 parallelle I/O module.* ***(Foto Motorola B.V.)***



Productnieuws

SMALLE ELECTRONISCHE TIJDRELAIS

Carlo Gavazzi Omron heeft de serie H3D electronische tijdrelais uitgebreid om in meer toepassingen te kunnen voorzien. Naast de standaard versie zijn er nu vier andere uitvoeringen verkrijgbaar:

H3DG-1 - de ster/driehoek uitvoering.

H3DP-1 - de uitvoering voor vertraagd afvallen met hulpspanning.

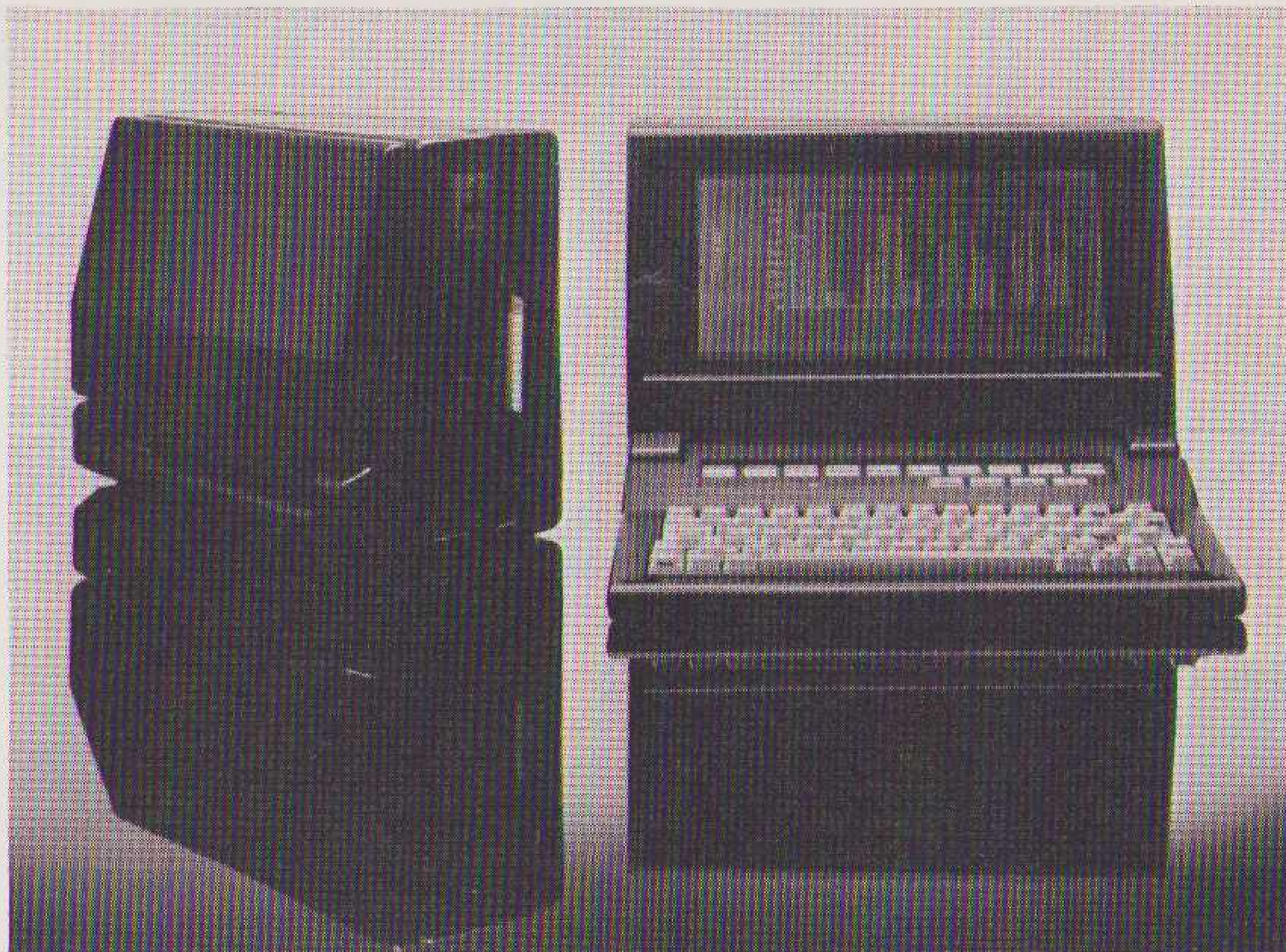
H3DJ - de uitvoering voor vertraagd inkomende wisfunctie.

H3DX - de electronische tweedraads uitvoering met inkomende vertraging.

Naast een lange levensduur en een hoge herhalingsnauwkeurigheid hebben deze 4 uitvoeringen CMOS IC's, die een zeer hoge ongevoeligheid hebben voor electrische storing, temperatuur- en spanningsveranderingen en inductieve- en magnetische velden.

Deze vier nieuwe uitvoeringen worden op de markt gebracht voor spanningen van zowel 24/42/48, 100/110/120 of 200/220/240 VAC (50/60 Hz) als 12, 24, 48, 60 of 110 VDC. De H3DX werkt op iedere spanning, die ligt tussen de 24 en 240 V wissel- of gelijkstroom.

CARLO GAVAZZI OMRON B.V.
Amsterdam. Tel. 020 - 19 63 63.

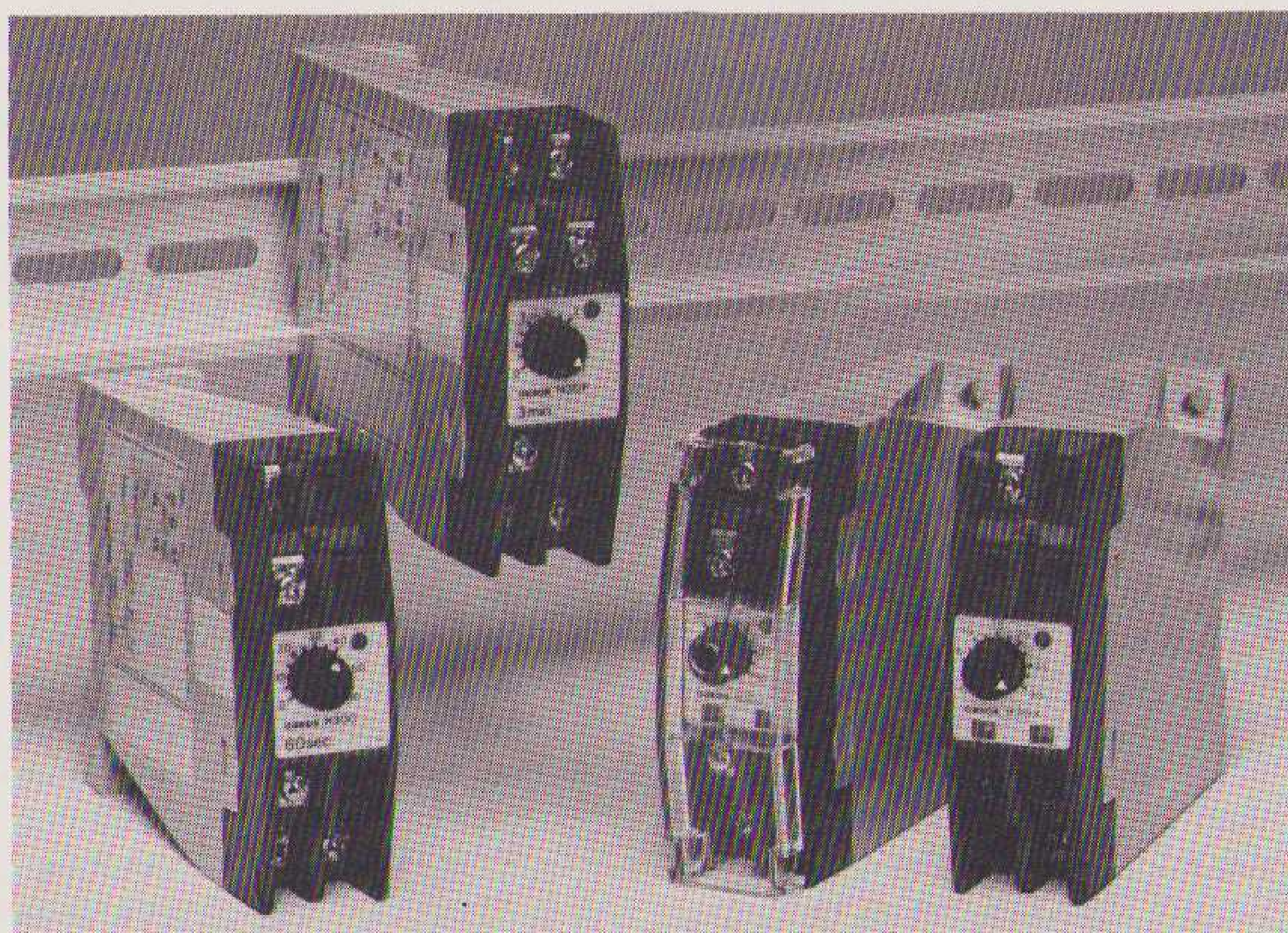


Boven:** de Morrow's Pivot II. **(Foto Morrow Europe.)

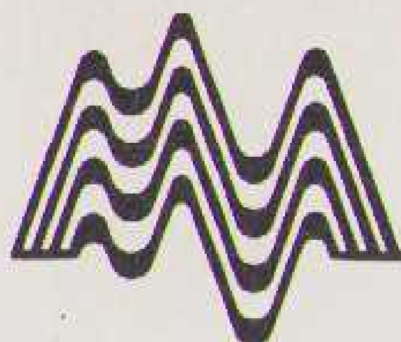
MORROW's PIVOT II

Tijdens de COMDEX in Atlanta, USA, heeft Morrow de Pivot II geïntroduceerd. De Pivot II is qua uiterlijk nagenoeg identiek aan de Pivot I, doch heeft een ingebouwd beeldscherm met 25 regels in plaats van 16. De Pivot II is grafisch volledig compatible met IBM-systemen en bovendien uitgerust met een IBM-uitbreidingsslot, monitoraansluiting en kleurengraphics, waarmee 100% IBM compatibiliteit is bereikt. Verder is de Pivot II uitgerust met de low-power 80C88 16-bit processor en meet 32,5 × 15 × 24 cm (met neergeklapt toetsenbord 33 × 33,5 cm). Het gewicht is 6 kg incl. ingebouwd modem, twee 5¼'' schijveneenheden en accu. Het systeem wordt standaard geleverd met het besturingssysteem MS-DOS versie 2.11 en de tekstverwerker NewWord, een voedingseenheid en NiCad-accu. De met ICON-toetsen te activeren ROM-programmatuur omvat een afsprakenregister met alarmering, een beeldschermcalculator met vier functies, klok met wereldtijden en kalender plus een telefoonregister en automatische kiezer, dat in combinatie met het modem gebruikt kan worden.

MORROW EUROPE.
Amstelveen. Tel. 020 - 43 83 24.



***Links:** smalle electronische tijdrelais. (Foto Carlo Gavazzi Omron B.V.)*



Een kwartsgestuurde stemapparaatje

Een digitale gitaar- en pianostemmer

Het stemmen van een gitaar, piano of vleugel luistert zeer nauwkeurig. Net als een electronisch meetinstrument zal ook een muziekinstrument alleen optimaal werken — klinken dus — als het ook optimaal is afgestemd. Bij het nauwkeurig stemmen van een gitaar of piano kan dit kwarts-estuurde stemapparaatje met 4-cijferig LCD-display uitstekend van pas komen.

Met dit stemapparaatje wordt de aangeslagen toon zeer nauwkeurig gemeten en op het LCD-scherm weergegeven. Het display geeft de frequentie met een nauwkeurigheid van 1 Hz aan. Zuiver technisch gezien kan gesteld worden dat dit apparaatje binnen een bereik van beneden de 50 Hz tot boven 5000 Hz een nauwkeurige weergave van de werkelijkheid geeft. In muzikale zin zal dit apparaatje echter binnen een beperkter bereik betrouwbaar functioneren, aangezien tonen met een frequentie boven de 1000 Hz een te korte levensduur hebben om een betrouwbare meting mogelijk te maken en tonen met een frequentie beneden de 100 Hz (bij piano's en vleugels beneden de 250 Hz) door de klankbodem dermate worden 'vervormd' dat er van de originele frequentie weinig meer overblijft. Ook in het wel meetbaar gebied mag de invloed van de klankbodem niet worden onderschat. Frequenties die een veelvoud vormen van de resonantiefrequentie van de klankbodem zijn evenmin betrouwbaar te meten. Deze beperkingen zijn voor de volledigheid van het verhaal hier vermeld, doch vormen practisch gezien weinig belemmeringen voor een goed gebruik van dit stemapparaatje.

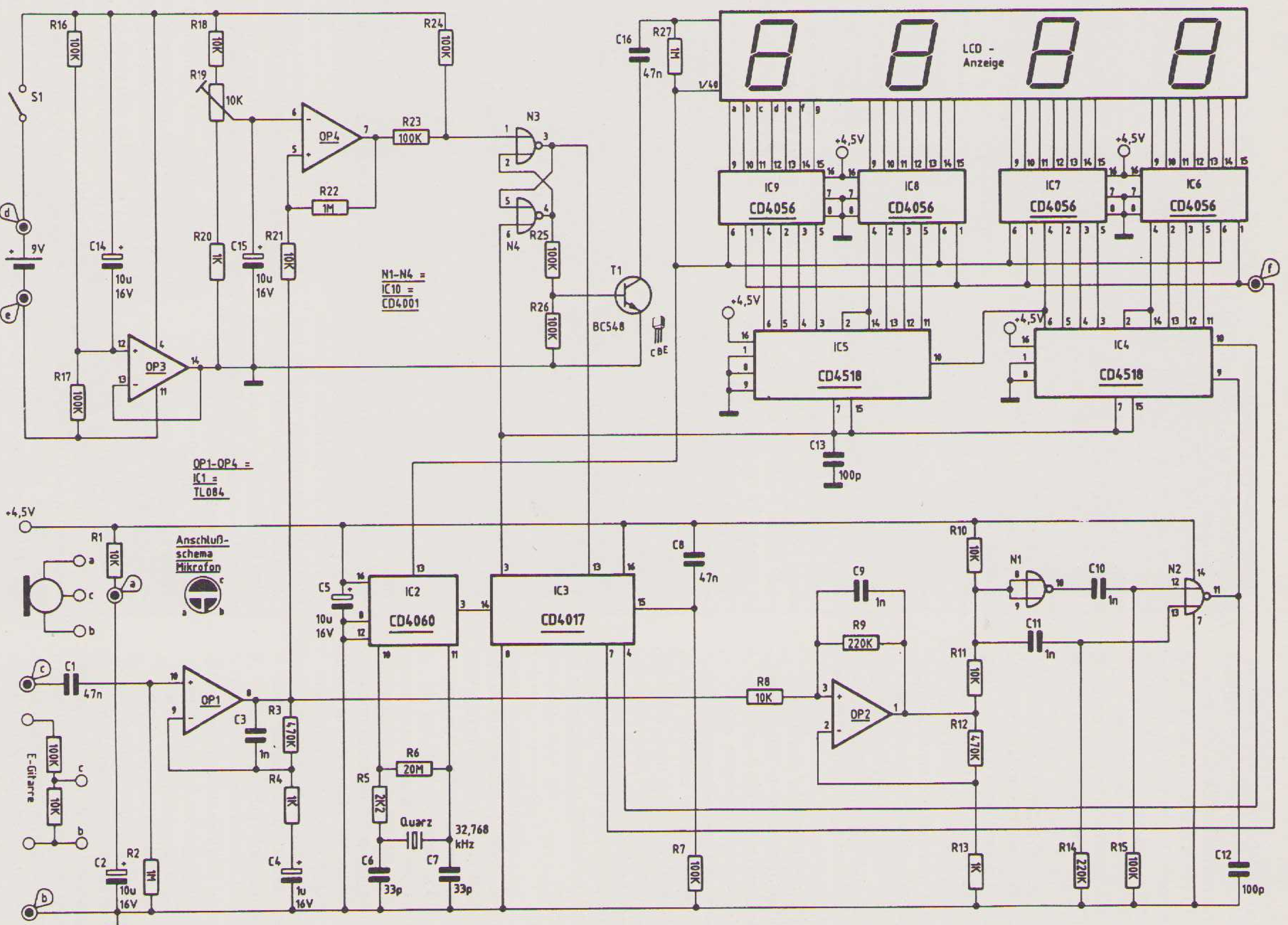
In een door ons uitgevoerde practijktest bleek het apparaatje uitstekend te voldoen. Wel adviseren wij om bij een gitaar de microfoon direct in de klankkast te houden en deze bij een piano of vleugel vanaf een korte afstand op de hamertjes te richten. De plaats en instelling van de aanspreekgevoeligheid dient de gebruiker naar eigen wensen aan te passen. Met **de instelling** van de gevoeligheid wordt de aanspreekgevoeligheid van het apparaatje, waarbij dit automatisch een meting start, **ingesteld.** Aan de versterkingsfactor van het systeem hoeft niets ingesteld te worden. Zodra het stemapparaatje een meting start verschijnt er midden op het LCD-scherm een dubbele punt. Een halve seconde na het verschijnen van deze dubbele punt begint de eigenlijke meting en weer een halve seconde later is deze afgerond. In verband met een electronische frequentieverdubbeling in de schakeling, kan de gemeten frequentie een seconde na het begin van de meting afgelezen worden.

Na in totaal 5 seconden dooft de dubbele punt ten teken dat een nieuwe meting gedaan kan worden. Ontvangt de microfoon nu echter geen signaal dat sterk genoeg is om het stemapparaatje opnieuw te starten, dan blijft het vorige meetresultaat behouden tot het stemapparaatje wordt uitgeschakeld. Ontvangt de microfoon daarentegen wel een signaal dat sterk genoeg is voor een nieuwe meting, dan wordt een nieuwe meetcyclus gestart. Zoals reeds eerder gesteld, kan een nieuwe meting pas doorgang vinden nadat de dubbele punt van het scherm is verdwenen.

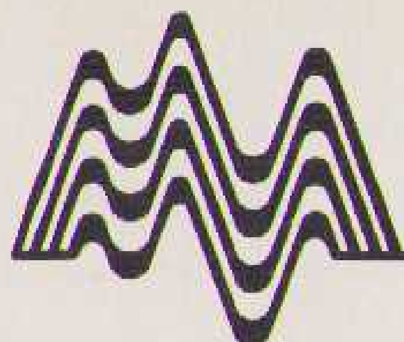


De schakeling

IC12, een 4060, bevat een oscillator met aangekoppelde meetraps binaire deler. De kwartsoscillator produceert een frequentie van exact 32,768 kHz, die door de binaire delers tot exact 2 Hz op pen 2 wordt teruggebracht. Deze frequentie wordt vervolgens direct doorgegeven aan de stuur-ingang (pen 14) van IC3. In IC3, een 4017, wordt dit 2 Hz signaal over een periode van 5 sec. opgesplitst in tien afzonderlijke pulsen met een tussentijd van 0,5 sec. (= 2 Hz). Zodra op pen 13 van IC3 een startpuls binnenkomt, wordt door de eerstvolgende puls uit IC2 de 5 seconden durende meetcyclus geïnitieerd. Het begin van de nieuwe meetcyclus is herkenbaar aan het verschijnen van de dubbele punt op het LCD-scherm.



Het schema van de digitale gitaar- en pianostemmer.



Een halve seconde later wordt via pen 4 van IC3 de viertraps decadeteller, bestaande uit IC4 en IC5, door pen 10 van IC4 vrijgegeven (de poort klapt open). Nu kunnen de aanwezige pulsen op pen 9 van IC4, die evenredig zijn met de gemeten frequentie, geteld worden. In zowel IC4 als IC5 zijn twee decadetellers geïntegreerd. De uitgangen van deze IC's sturen de geheugen/driver IC's 6-9 (CD 4056) aan, die op hun beurt weer het display laten oplichten. Een halve seconde na het openen van de poort (via pen 10 van IC4) wordt deze weer gesloten. De eerstvolgende geheugenpuls neemt de stand van de tellers op in het display geheugen (IC6-9), dat deze op haar beurt weer doorgeeft aan het display. Kort daarop worden via pen 3 van IC3 de IC's 4 en 5 gereset zonder daarbij de stand op het display te beïnvloeden. Deze blijft onverminderd gehandhaafd, doch de schakeling is nu weer gereed voor een volgende meting, die — met het oplichten van de dubbele punt — weer start. Alles bij elkaar genomen heeft bovenstaande meetcyclus 5 sec. geduurd, waarbij het resultaat reeds 1 sec. na het begin van de meting op het scherm verschijnt.

Het te meten signaal wordt via de microfoon en C1 naar de ingang van de meetversterker geleid. Hier volgt een 470 × versterking van het signaal, zo ingesteld door de weerstanden R3 en R4. C4 dient vervolgens voor de gelijkspanningsontkoppeling van het versterkte signaal; iets dat bij een dergelijke grote versterkingsfactor noodzakelijk is. Hierdoor ontstaat tevens een hoogdoorlaatfilter met een kantelpunt in de buurt van 50 Hz ter voorkoming van de doorgifte van laagfrequente storingen. De hoogst doorgelaten frequentie wordt door C3 en in mindere mate ook door C9 (terugkoppeling van OP2) bepaald. Het op de uitgang van OP1 (pen 8) aanwezige versterkte ingangssignaal wordt voor verdere verwerking doorgestuurd naar de als comperator met Schmitt-trigger karakteristiek werkende OP2. Op de uitgang hiervan (pen 1) staat een keurige blokgolf met een amplitude van ±4 V.

Door de poorten N1-2 wordt in samenwerking met R14-15 en C10-11 de frequentie van dit blokgolfsignaal verdubbeld. Dit komt door de differentiatie van de positieve flank over C11/R14 en van de negatieve flank over N1/C10/R15, zodat iedere flank voor een korte puls uit N2 zorgt. Dankzij de frequentieverdubbeling kon de meettijd zonder al te veel problemen tot 0,5 sec. gereduceerd worden. Om alle mogelijke ongewenste storingen uit te sluiten, begint de eigenlijke meting pas 0,5 sec. na triggering van de schakeling door het geluid van het muziekinstrument. Om deze triggering van de schakeling tot stand te brengen, wordt het versterkte signaal op de uitgang van OP1 (pen 8) niet alleen naar OP2 gevoerd, maar via R21 ook naar de positieve ingang (pen 5) van OP4. Deze werkt samen met R22 evenals OP2 als comparator met een kleine hysterese. Zodra het signaal op pen 8 van OP1 het met R19 ingestelde triggerniveau overschrijdt, klapt de uitgang (pen 4) van OP4 van ca. − 4 V naar +4 V, waardoor het geheugen N3/N4 via pen 1 geset wordt. Tegelijkertijd wordt via pen 4 van poort N4 transistor T1 door een 'hoog'-signaal aangestuurd en verschijnt de dubbele punt op het LCD-scherm. Hieraan kan de gebruiker zien dat de meting een halve seconde later begint en weer een halve seconde later is afgerond.

Na in totaal 5 sec. wordt de tellerstand van de IC's 4 en 5 via pen 3 van IC3 gereset. Via pen 6 van poort N4 wordt nu het geheugen eveneens gereset, dat de dubbele punt op het LCD-scherm laat oplichten. De schakeling is nu gereed voor de volgende meting. De voeding geschiedt via een normale 9 V batterij, die afhankelijk van het type 10 tot 50 bedrijfsuren meegaat. OP3 zorgt samen met R16 voor een kunstmatig spanningsmiddelpunt (massapunt).

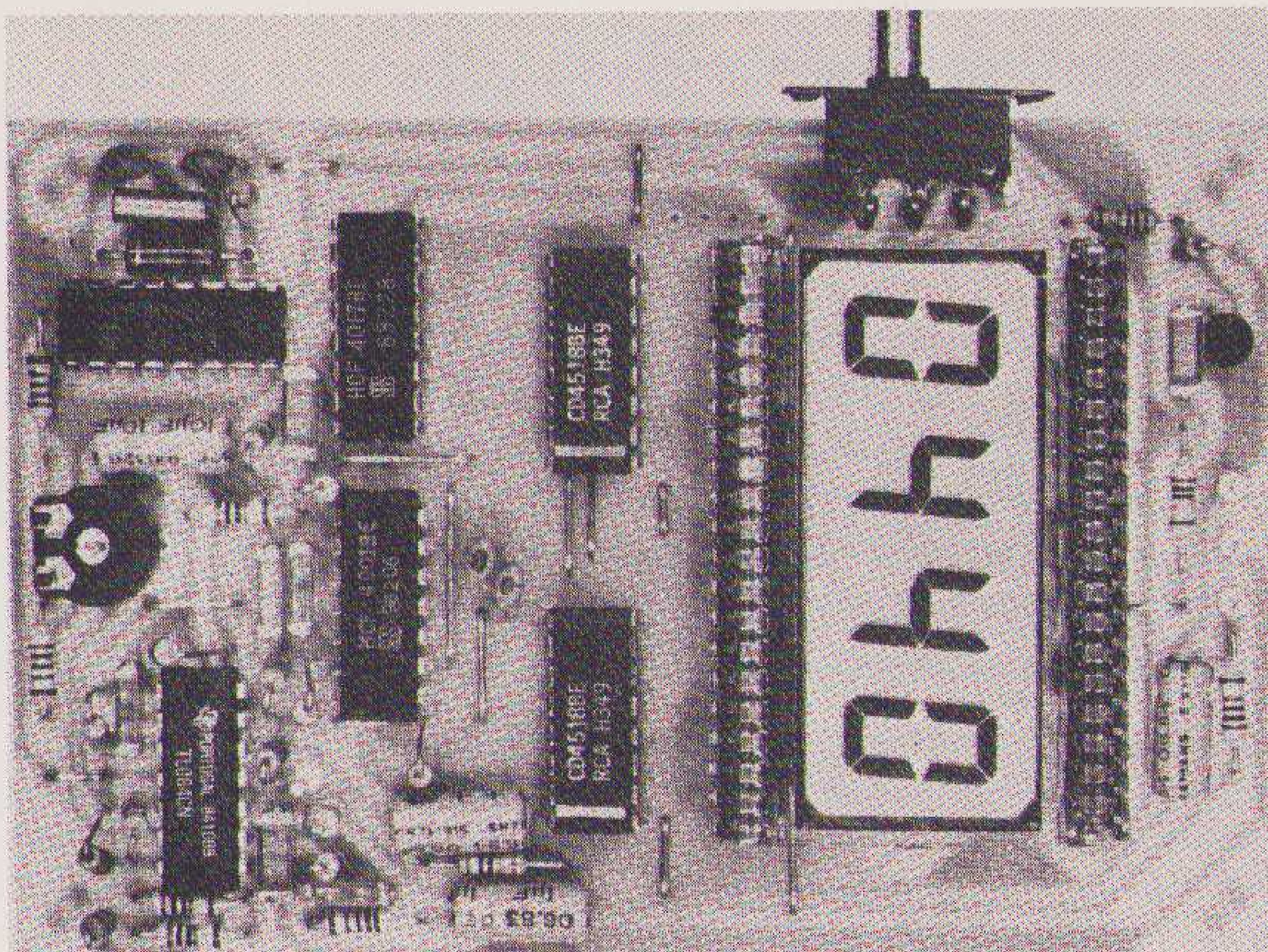
Het analoge deel van de schakeling maakt gebruik van de totale voedingsspanning, terwijl het digitale deel slechts met het bovenste deel werkt. Alle opgegeven spanningen zijn gemeten ten opzichte van het massapunt.

De bouw

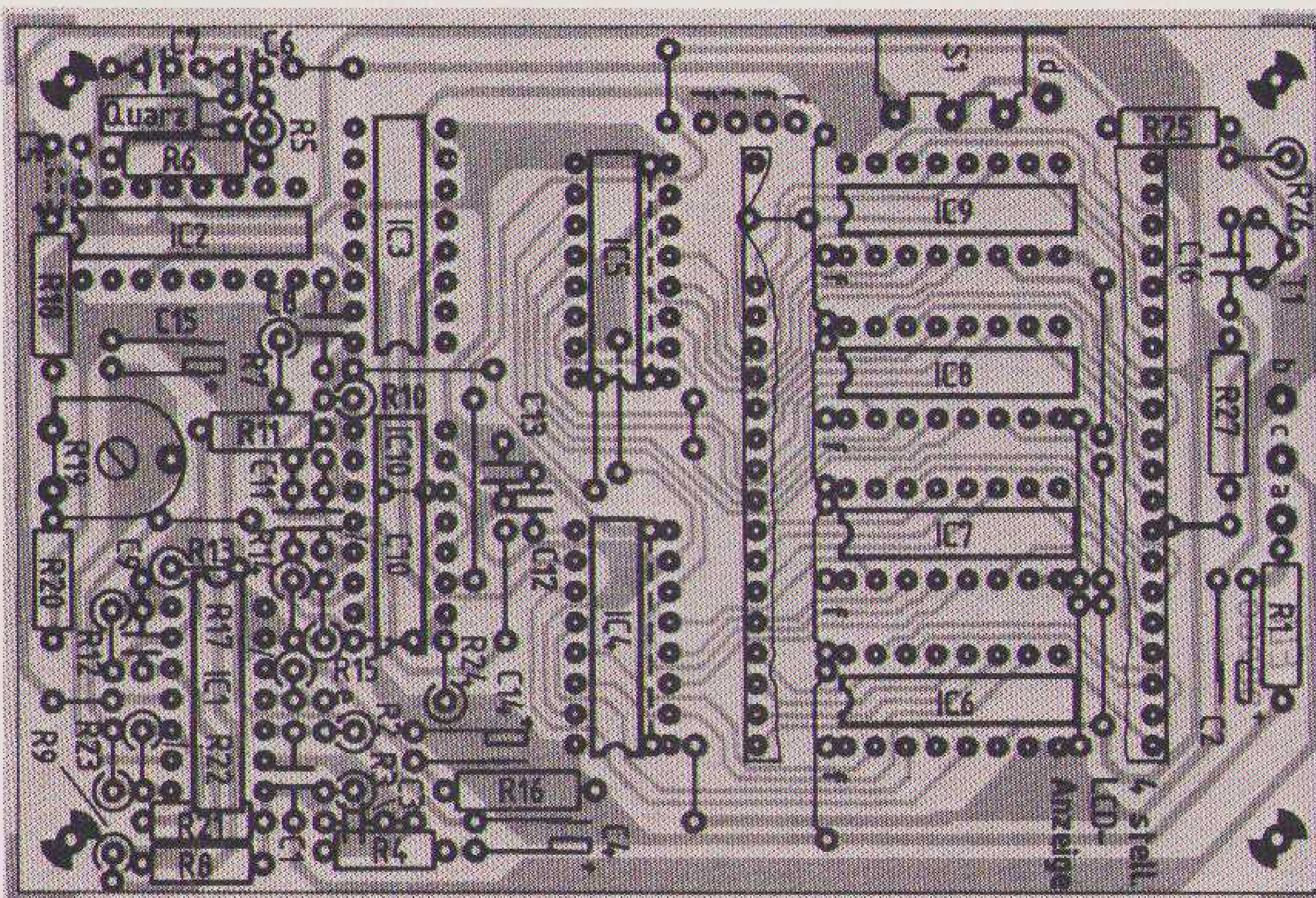
Om de totale schakeling in een handzame behuizing te kunnen onderbrengen zijn de afmetingen van de print beperkt tot 72 × 108 mm. Gezien de omvang van de schakeling en het feit dat we — om de thuisetsers tegemoet te komen — ondanks alles voor een enkelzijdige print hebben gekozen, is het een druk bezet stukje epoxy geworden. Omdat alle printbanen aan een kant van de print liggen, zijn de sporen nogal dun geworden en is het voor een goede en betrouwbare werking van het geheel, absoluut noodzakelijk geworden een soldeerbout met een fijne en zuivere punt te gebruiken. Verder dient men — zeker bij eigen fabricage — goed te letten op haarscheurtjes en andere beschadigingen, alsmede kortsluitingen tussen verschillende printbanen.

De opbouw van de print dient in de gebruikelijke volgorde te gebeuren, waarbij de weerstanden als eerste en de IC's en het displayvoetje als laatste aan de beurt zijn. Om dit voetje pas te maken moeten eerst nog wel enige contactpunten verwijderd worden, aangezien voor de niet gebruikte schermcontacten — door ruimtegebrek — geen gaten in de print zijn gemaakt.

Als laatste wordt een 2-aderig coaxkabeltje op de punten 'a', 'b' en 'c' van de print aangesloten, waar 'b' de massa (afscherming) is. Aan het uiteinde van deze ca. 1 meter lange coaxkabel wordt de microfoon aangesloten (zie schema) en met een stukje krimpkous geïsoleerd. Indien gewenst kunnen ook de punten 'c' en 'b' direct op de uitgang van een electrische gitaar of soortgelijke uitgang van een ander electronisch instrument aangesloten worden. In dat geval verdient het wel de aanbeveling om een niveau-aanpassing uit te voeren met behulp van de in het schema getekende uitbreiding. De instelling van het triggerniveau voor het starten van de meting met R19 is een kwestie van uitproberen. Na deze afstelling is het stemapparaatje klaar voor gebruik. Verdere regelingen zijn niet nodig. Veel succes met deze muzikale aanwinst. ■



Boven: de compleet afgemonteerde print en **onder** de onderdelenopstelling van de stemmer. **(Koperzijde van de print, zie printservice.)**



ONDERDELENLIJST
DIGITALE GITAAR- EN PIANOSTEMMER

Halfgeleiders.

IC1 .... **TL 084**
IC2 .... **CD 4060**
IC3 .... **CD 4017**
IC4, IC5 .... **CD 4518**
IC6-IC9 .... **CD 4056**
IC10 .... **T1** .... **BC 548**

Condensatoren.

C1, C8 .... **47 nF**
C2, C5 .... **10 μF/16 V**
C3 .... **1 nF**
C4 .... **1 μF/16 V**
C6, C7 .... **33 pF**
C9-C11 .... **1 nF**
C12, C13 .... **100 pF**
C14, C15 .... **10 μF/16 V**
C16 .... **47 nF**

Weerstanden.

R1, R8 .... **10 kOhm**
R2, R22, R27 .... **1 MOhm**
R3, R12 .... **470 kOhm**
R4, R13, R20 .... **1 kOhm**
R5 .... **2,2 kOhm**
R6 .... **20 MOhm**
R7, R15-R17 .... **100 kOhm**
R9, R14 .... **220 kOhm**
R10, R11, R18 .... **10 kOhm**
R19 . . **10 kOhm, instelpot horizontaal**
R21 .... **10 kOhm**
R23-R26 .... **100 kOhm**

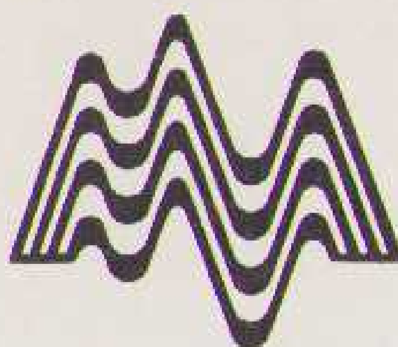
Diversen.

1 4-cijferig LCD-display
1 40-polige voet LCD
1 electretmicrofoontje
1 kwartskristal 32,768 kHz.
1 schuifschakelaar

TABEL 1
Basisfrequenties voor gitaren

TOON	FREQUENTIE
E	82 Hz
A	110 Hz
d	147 Hz
g	196 Hz
h	247 Hz
e^1	330 Hz
Andere bijzondere frequenties	
A	110 Hz
a	220 Hz
a^1	440 Hz
a^2	880 Hz

Internationaal is vastgelegd dat de basistoon a^1 exact 440 Hz bedraagt. De andere a-tonen liggen telkens een factor 2 (een octaaf) hoger of lager, zoals uit dit tabel blijkt.



Holografie

1964 tot 1984 - 20 jaar vooruitgang

Wat zijn nu eigenlijk hologrammen? Hologrammen produceren drie dimensionale beelden die in de ruimte lijken te zweven en die schijnbaar bewegen als de toeschouwer er omheen loopt. Ze worden gemaakt door een *interferentiepatroon* ***te laten ontstaan tussen lichtgolven die door een object worden weerkaatst en de lichtgolven die door een heldere puntbron worden uitgezonden. Het interferentiepatroon wordt op een fotogevoelig materiaal vastgelegd. Het vastgelegde beeld kan dan bekeken worden door het opnieuw te belichten.***

De heldere puntvormige lichtbron die gebruikt wordt om hologrammen te maken, is altijd een LASER omdat alleen een LASER in staat is lichtgolven te maken, die voldoende zuiver zijn *(monochromatisch)* om een succesvolle holografische opname te realiseren. De eerste hologrammen hadden zowel voor de belichting als voor het weergeven LASER-licht nodig. **Door wetenschappelijk onderzoek zijn echter nieuwe types hologrammen ontstaan, die met normaal wit licht kunnen worden bekeken.**

Een historisch overzicht

Ofschoon de optische en natuurkundige uitgangspunten van de holografie al in 1948 door *Professor Dennis Gabor* waren gedemonstreerd, was er geen mogelijkheid om hologrammen te produceren tot het ogenblik van het uitvinden van de LASER. In 1948 pasten *Emmitt Leith* en *Juris Upatnieks* de zojuist uitgevonden Helium-Neon Laser toe op de principes van de reconstructie van golffronten, zoals deze door Professor Gabor waren aangegeven. De vertoning van laser transmissie hologrammen veroorzaakte een golf van wetenschappelijke en publieke belangstelling voor de holografie. Het technologisch kunnen ging snel vooruit en bereikte zijn hoogtepunt in een gepulsde **Robijn-LASER** project. Het kamergrote portret van Professor Gabor, vlak voor hij de Nobelprijs voor natuurkunde in 1971 ontving en verscheidene andere ambitieuze commerciële hologrammen, blijven als monument van dit eerste gouden tijdperk van de holografie bestaan.

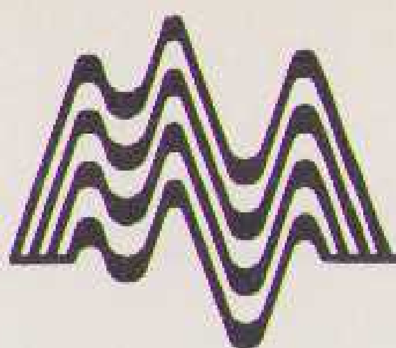
Vele technische problemen bleken echter onverwacht moeilijk op te lossen. Holografie bleef duur en ondersteuning vanuit de industrie en de overheid voor verdere veld-experimenten kabbelde langzaam weg. Ook het aantal wetenschappelijke publicaties over onderzoeken m.b.t. dit onderwerp werden minder. In 1974, tien jaar na de eerste tentoonstelling van laser transmissie holografie, werden de installaties bij McDonnell-Douglas Electronics Corp. afgebroken. Het nieuwe medium was toen alleen nog maar in handen van een paar individuele onderzoekers, kunstenaars en verwachtingsvolle ondernemers. Hun werk zette een tweede golf van belangstelling voor holografische afbeeldingen in. Wetenschappers bleven op zoek naar systemen die practischer waren in het gebruik, betrouwbaarder en betaalbaarder. Gelijktijdig zochten zij naar een beeldkwaliteit die de aandacht van het door de media overspoelde publiek kon trekken en vasthouden.

De uitdaging bij het hele holografische proces was altijd: hoe maak je een groot, helder, contrastrijk plaatje met een extreme dieptewerking, dat vanuit een zo groot mogelijk gebied kan worden bekeken. **Laser transmissie hologrammen** komen hier nog altijd het dichtste bij. Zij tonen beelden met een spectaculaire dieptewerking en detailrijkdom, vanaf de plaats waar de toeschouwer staat tot aan de horizon toe. Lasers zijn lichtbronnen en het gebruik voor belichting van hologrammen is in sommige landen strikt geregeld en zelfs onwettig in verband met veiligheidsfactoren (een LASER-bundel die rechtstreeks op een menselijk oog invalt kan blindheid veroorzaken).

Een hologram dat met wit licht bekeken kan worden, bijv. zonlicht of een heldere puntbron, werd in het begin van de jaren zestig in de Sovjet-Unie door *Yuri N. Denisyuk* uitgevonden. Het licht werd gereflecteerd door de opname in plaats van er door heen te gaan zoals bij de laser-transmissie. Het resulterende beeld was driedimensionaal, maar niet meer dan 5 cm diep en niet erg helder.

Wit licht transmissie holografie

Toen nam het gebruik van wit licht als lichtbron voor hologrammen een andere wending. In 1969 demonstreerde *Dr. Steven A. Benton* van de **Polaroid Corp.** dat er uitstekende driedimensionale beelden konden worden verkregen met wit licht. **De oplossing was om de verticale parallax te onderdrukken en alleen de horizontale parallax te gebruiken.** Dat betekende dat de toeschouwer nog steeds achter het plaatsje kon kijken door er rondomheen te lopen, maar niet meer erover heen of eronder kon kijken. De verticale informatie as werd, in plaats van een gebundeld buigingsrooster, gebruikt om het licht te verstrooien in een verticaal gepolariseerd spectrum



naar het gebied van de toeschouwers. Als de toeschouwer zich bij de hologrammen van links naar rechts beweegt, ondergaat hij het gevoel van de normale parallax. Hij kan de achterkant van het plaatje zien door er omheen te kijken en voor hem lijkt het driedimensionaal. Maar als hij zich naar boven of beneden beweegt, dan lijkt datzelfde driedimensionale beeld zich steeds weer te herhalen.

Wit licht transmissie hologrammen zijn als het ware nagesynchroniseerde 'regenboog' hologrammen. Het maken van een 'regenboog' hologram is een proces dat vele stappen in beslag neemt en waarvoor optische elementen noodzakelijk zijn, die zich afhankelijk van het uiteindelijk gewenste effect kunnen wijzigen. De fotogevoelige plaat die gebruikt wordt om een holografische opname te kunnen maken, is met een speciaal ontworpen emulsie bedekt die een veel fijnere structuur bezit dan die in gebruik bij de normale fotografie. Het voorwerp waarvan een hologram moet worden gemaakt, wordt er recht voor gezet. Met behulp van een LASER wordt belicht en vervolgens wordt de plaat ontwikkeld en gefixeerd. Het beeld van de gefixeerde plaat wordt daarna in de ruimte geprojecteerd en met een uniek optisch systeem op een tweede plaat overgebracht. Hierdoor kan het tweede hologram met wit licht worden bekeken. De practische voordelen van de wit licht transmissie hologrammen werden pas in brede kring na 1972 begrepen, toen de holografische kunst in New York door *Harriet Casdin Silver* en *Steven Benton* werd geëxposeerd.

Niet alleen was het mogelijk om de belichting en de opstelling te laten verzorgen door niet-technici, maar de afbeeldingen waren helder genoeg om onder galerie en museum omstandigheden te worden bekeken.

'Regenboog' hologrammen zijn helder omdat zij het licht van het gehele spectrum breken. Ook hun brekingsstructuur is relatief eenvoudig; het is een variatie in de dikte van de emulsielagen die tijdens het ontwikkelen is gevormd. Deze structuur zou er onder een microscoop gerimpeld uitzien en kan worden gedupliceerd door het reliëfpatroon op een helder kunststof plaatje over te nemen. Het kunststof plaatje wordt nu voorzien van een spiegelend laagje aluminium en het driedimensionale beeld kan via lichtreflectie worden bekeken.

Massa productie 'Regenboog' hologrammen

Een interessant voorbeeld van een 'reflectie regenboog' hologram is het door *William J. Molteni Jr.* ontworpen **'Spectral Camera'** hologram, dat op de omslag van de persmappen ter gelegenheid van de Photokina 84 was bevestigd. Dit hologram was gemaakt in het ontwikkelingslaboratorium van Polaroid Corp. door middel van een continue werkend dupliceerproces, dat massa productie van hologrammen tegen lage kosten mogelijk maakt. Soortgelijke hologrammen worden door Polaroid voor vele toepassingen gemaakt.

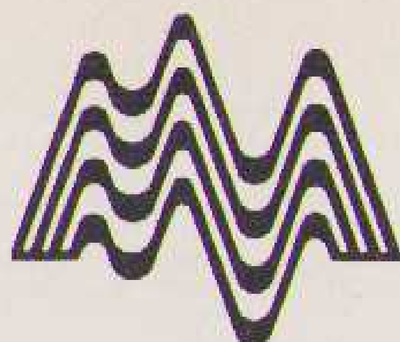
Polaroid geeft ook licenties aan andere fabrikanten om 'reflectie regenboog' hologrammen te produceren. Ze worden gebruikt bij platenhoezen, boekomslagen en credit cards. Het hologram verbetert de identificatie van het product en maakt credit cards veiliger omdat valsificatie erg moeilijk is.

Grootste holografisch stereogram

Op de inzending bij de Expo '85 was het grootste door een computer opgebouwde holografische kleuren stereogram te zien. In overeenstemming met het thema van het USA paviljoen, gaf dit enorme driedimensionale beeld bekende symbolen van het menselijk intellect weer, in een compositie die in zijn uitvoering afhankelijk is van kunstmatige intelligentie. Onder de naam 'Leonardo's Vision' toont dit hologram de laatste ontwikkeling van de door Polaroid uitgevonden wit licht transmissie holografie.

In het intrigerende **1 × 1** meter grote hologram, komen een aantal elementen voor: een geopend boek, een schets van Leonardo da Vinci en een gedigitaliseerde tekening, die het menselijk brein voorstelt. Dit alles samengesteld met behulp van grafische computer technieken. Een verhaal uit één van Leonardo's boeken lijkt boven en achter de pagina's van het boek te zweven. Dit ruimtelijk 'boek van de toekomst' is een voorstellingswijze die op een bepaalde dag heel gewoon zou kunnen zijn. Het is het resultaat van de samenwerking tussen onderzoekers van het Holografisch Laboratorium van Polaroid en het Media Laboratorium van het Massachusetts Institute of Technology te Cambridge, USA, geleid door *Steven Benton,* uitvinder van het wit licht transmissie hologram. De productie van dit hologram was ingewikkeld en kostte veel tijd. **De beelden werden eerst opgeslagen in digitale vorm in het geheugen van de computer.** Daarna werd elk beeld een stukje gedraaid en steeds opnieuw in de computer ingebracht. Hierdoor was het voor de ontwerpers mogelijk om het resultaat onder bijna elke hoek te bekijken voordat de uiteindelijke compositie gekozen werd.

'Ontwerpen met de computer is zoiets als het aan een camera precies vertellen onder welk perspectief hij een bepaald voorwerp moet nemen', zegt een onderzoeker. Toen de opstelling van elk element was geperfectioneerd, werd het geheel omgezet naar 35 mm filmbeeldjes. Om het holografische stereogram te maken werden 222 verschillende plaatjes voor de drie elementen: boek, tekening en het menselijk brein, elk onder een iets verschillend perspectief in afzonderlijke hologrammen van 4½ mm groot, omgezet en daarna tot een geheel samengesteld. Alle — nauwkeurige — stappen, die normaal noodzakelijk zijn om een hologram te vervaardigen, moesten 666 maal worden herhaald! In het voltooide hologram zaten dus honderden paren beelden. Elke keer als de toeschouwer beweegt, ziet hij of zij een ander paar beelden, maar het lijkt of hij/zij naar een massief beeld kijkt dat in de ruimte schijnt te zweven.



De onderzoekers denken dat een belangrijk toepassingsgebied voor zo'n hologram op het vlak van de CAD (Computer Aided Design) zal liggen. Alles wat door een computer is ontworpen, van een klein machine onderdeel tot grote gebouwen toe, kan dan als hologram bekeken en geëvalueerd worden. De ingenieur of architect kan dan de 'finishing touch' aanbrengen aan zijn ontwerp, voordat hij tijd en geld uitgeeft om uitgewerkte modellen te maken of zelfs een compleet gebouw neerzet.

Waarnemingen en dwalingen

Zoals de wetenschapsmensen nu de ontwikkeling van de verdere toepassingen van holografie zien, is er nieuw optimisme en de overtuiging dat er in de nabije toekomst het een of andere type van holografie een dagelijkse ervaring voor een ieder zal zijn. Hoe de holografie een plaatsje zal vinden in het geheel van de moderne visuele media, is echter niet duidelijker dan 20 jaar geleden.

Het publiek kent de naam 'hologram', maar men weet niet precies het hoe en wat. De oude indrukken van de James Bond films met hun kleurrijke, kamerbrede, bewegende beelden is nog steeds levendig en de technisch onmogelijke holografische video projecties zijn heel gewoon geworden in science-fiction films zoals 'Star Wars'. Honderden bezoekers van Walt Disney World en Disneyland geloven dat de illusies in het 'spookhuis' hologrammen zijn, maar dat zijn ze niet! De confrontatie met de werkelijkheid is vaak ontmoedigend, net zoals een teleurgestelde bezoeker van een televisie praat-show ontdekt, dat holografische afbeeldingen op zijn eigen scherm gewoon plat zijn.

Holografie als kunst

Holografie is een gebied dat net als fotografie de scheidingslijn vormt tussen kunst en wetenschap. De technische ontwikkeling van het medium blijft erg afhankelijk van de stimulans van het 'eenvoudig zien' van het onverwachte. Ofschoon de materialen voor een hologram steeds meer beschikbaar komen voor kunstenaars, wordt het nog steeds als een buitenbeentje beschouwd. Ook de esthetische en technische compromissen die je moet sluiten, zijn ten opzichte van de normaal gebruikelijke materialen nogal frustrerend. Maar ieder jaar proberen een aantal scheppende kunstenaars het en anderen worden fanatieker door het gebruik ervan. Een bezoek aan het holografisch museum in New York, zal een ieder ervan overtuigen dat het artistieke potentieel van de holografie zorgvuldig, maar met succes, wordt opgevoerd. Naarmate kunstenaars meer ruimten ontdekken met een onverwachte schoonheid en uitdrukkingskracht, zal de holografie verder uitkristaliseren van een amorfe massa mogelijkheden tot een goed gedefinieerd, maar ook gevarieerd, hoogwaardig visueel medium.

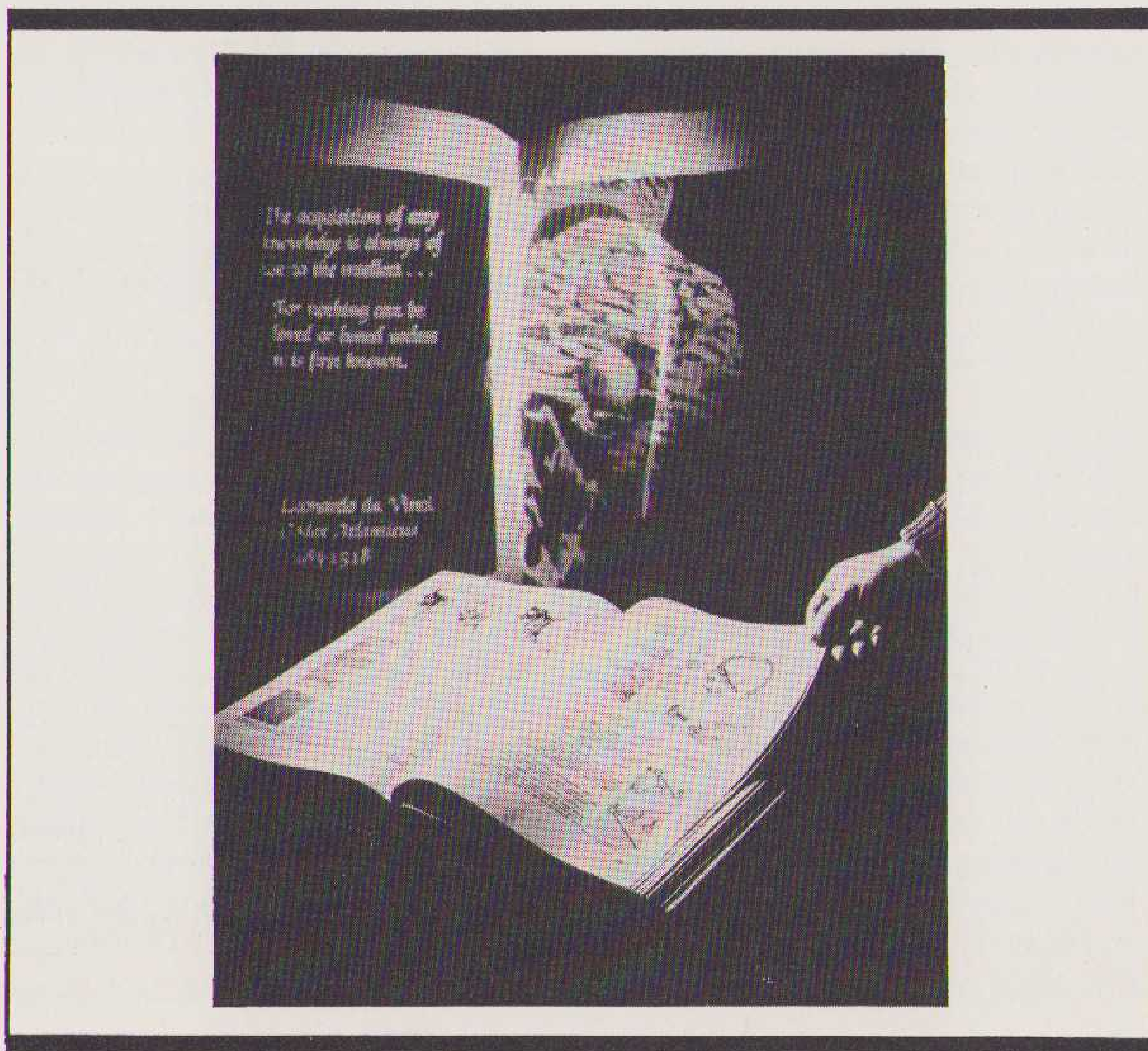
Foto onder: *het nieuwste driedimenstionale hologram van Polaroid, 'Leonardo's Vision', symboliseert de menselijke intelligentie in een compositie die voor zijn uitvoering afhankelijk is van kunstmatige intelligentie. Het hologram heeft een afmeting van 1 × 1 meter en is daarmee het grootste multi-color, via de computer weergegeven, holografisch stereogram ter wereld.*
(Foto Polaroid Nederland B.V.)

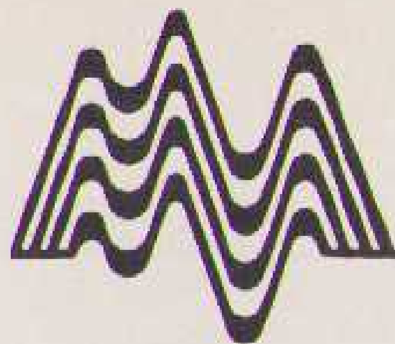
De derde decade

De vooruitgang die de afgelopen twintig jaar heeft plaatsgevonden, geeft zowel langzame als snelle veranderingen te zien in de materialen, de processen en de technologie van de holografie. Ook in de verschillende types hologrammen, waarbij wit licht hologrammen steeds belangrijker worden. Hologrammen worden helderder en groter. Vaak is alleen wit licht nodig om ze te kunnen bekijken. Bij moderne holografische stereogrammen is zelfs een beperkte beweging mogelijk. Hologrammen worden langzamerhand geaccepteerd als een practisch en effectief medium om de aandacht te trekken bij opleiding en reclame en als medium voor artistieke expressie.

Als we vooruitlopen op de derde decade van het holografische beeld, dan zien we dat de wetenschappers thans werken aan de verbetering van **een nieuw type synthetisch hologram, afgeleid van de grafische beelden vanuit de computer.** De mogelijke toepassingsgebieden voor dit nieuwe proces liggen op het gehele medische, technische en bouwkundige vlak en zijn veelbelovend. ■

Polaroid Nederland B.V.
Maarssenbroek.
Tel. 030 - 43 56 44.





Actualiteiten

BENOEMINGEN.

Met ingang van 1 april jl. is de heer *H. van der Wildt (39)* benoemd tot *Managing Director* Europe van Xerox Computer Services (XCS). Deze organisatie, een internationaal opererend softwarehuis en computerservicebureau voor productie- en distributiebedrijven, is een onderdeel van de XCS divisie van Xerox Corp.
XEROX COMPUTER SERV. B.V.
Eindhoven. Tel. 040 - 45 74 75.

Bij Data View Nederland B.V. is met ingang van 1 mei jl. ter optimalisatie van de dagelijkse gang van zaken, de heer *K.M. Thiele (37)* aangesteld tot *Adjunct-directeur* en de heer *Ir. H.H. Scharloo* met ingang van 1 april jl. benoemd tot *Operational Manager* van Data View's Organisatie-Informatica Adviesgroep.

Data View Nederland B.V. is een softwarehuis op administratief en technisch automatiseringsterrein, behorend tot de Datex-groep.
DATEX HOLDING B.V.
Amsterdam. Tel. 020 - 44 50 57.

NIEUW AGENTSCHAP M&C PRODUCTS B.V

M&C Products B.V. is aangesteld als alleenvertegenwoordiger voor de Benelux van een type zuurstof analyse apparaat met digitale of analoge uitlezing, vervaardigd door The Spantech Group te Londen.
M&C PRODUCTS B.V.
Breda. Tel. 076 - 71 00 80.

DISTRIBUTEUR EN VERTEGENWOORDIGER

Nijkerk Elektronica B.V. te Amsterdam is door Wells Electronics Inc. aangesteld als distributeur en fabrieksvertegenwoordiger voor Nederland.
NIJKERK ELEKTRONICA B.V.
Amsterdam. Tel. 020 - 46 22 21.

SONY VIDEO AWARD

De Sony Video Award 1984 werd dit jaar gewonnen door de Farce Majeure-leden Jan Fillekers en Henk van der Horst, regisseurs van het programma 'Wijs met water'. De prijs werd 9 mei jl. in het Nederlands Congres Centrum te Den Haag overhandigd door de heer C. Spaan, voorheen programmacommissaris van de NOS en thans directeur van het Utrechts Nieuwsblad.

'Wijs met water' is een educatief programma bestemd voor het basisonderwijs en gemaakt door Clemens Dressel en Will Rutten in opdracht van de Unie van Waterschappen.
BRANDSTEDER ELECTR.
Badhoevedorp.
Tel. 02968 - 8 19 11.

SEMI-MONDELINGE COMPUTEROPLEIDINGEN

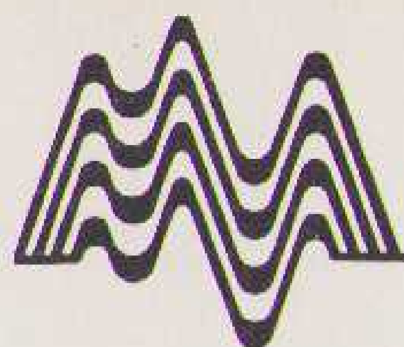
PBNA gaat vanaf september a.s. in 30 centra in ons land semi-mondelinge computeropleidingen verzorgen. De spreiding van de centra is zodanig opgezet dat vrijwel iedereen binnen een schaal van 30 km de practijkcentra zal kunnen bezoeken. Semi-mondeling onderwijs is een nieuwe vorm van volwasseneneducatie. In deze mengvorm van studiemethodes hebben de mondelinge en schriftelijke lessen ieder een geheel eigen plaats in het totale lesprogramma. De relatief wat eenvoudiger onderwerpen worden in de schriftelijke lessen onderwezen. De ingewikkelder onderwerpen zijn gereserveerd voor de mondelinge lesen die eenmaal per 14 dagen wordt georganiseerd. In deze 14-daagse mondelinge lessen staat het practisch gebruik van computers centraal.
KONINKLIJKE PBNA.
Arnhem. Tel. 085 - 57 59 11.

NIEUWE DIENSTVERLENING

Op 3 juni jl. is de nieuwe dienstverlening van de Nederlandse PTT gestart: SMS, **S**atellite **M**ultiservice **S**ystem. SMS biedt de zakelijke gebruiker de mogelijkheid om grote tot zeer grote digitale informatiestromen te verzenden en/of te ontvangen via de Europese ECS-satelliet. Ter gelegenheid van de introductie van deze dienst werd van 3 tot en met 7 juni jl. in de Rotterdamse Doelen een SMS-symposium gehouden.
PTT PERSVOORLICHTING.
's Gravenhage. Tel. 070 - 75 91 11.

Onder: *overhandiging van de Sony Video Award aan Jan Fillekers en Henk van der Horst.*
(Foto Brandsteder Electr.)





Een programma voor TRS-80 of Video Genie

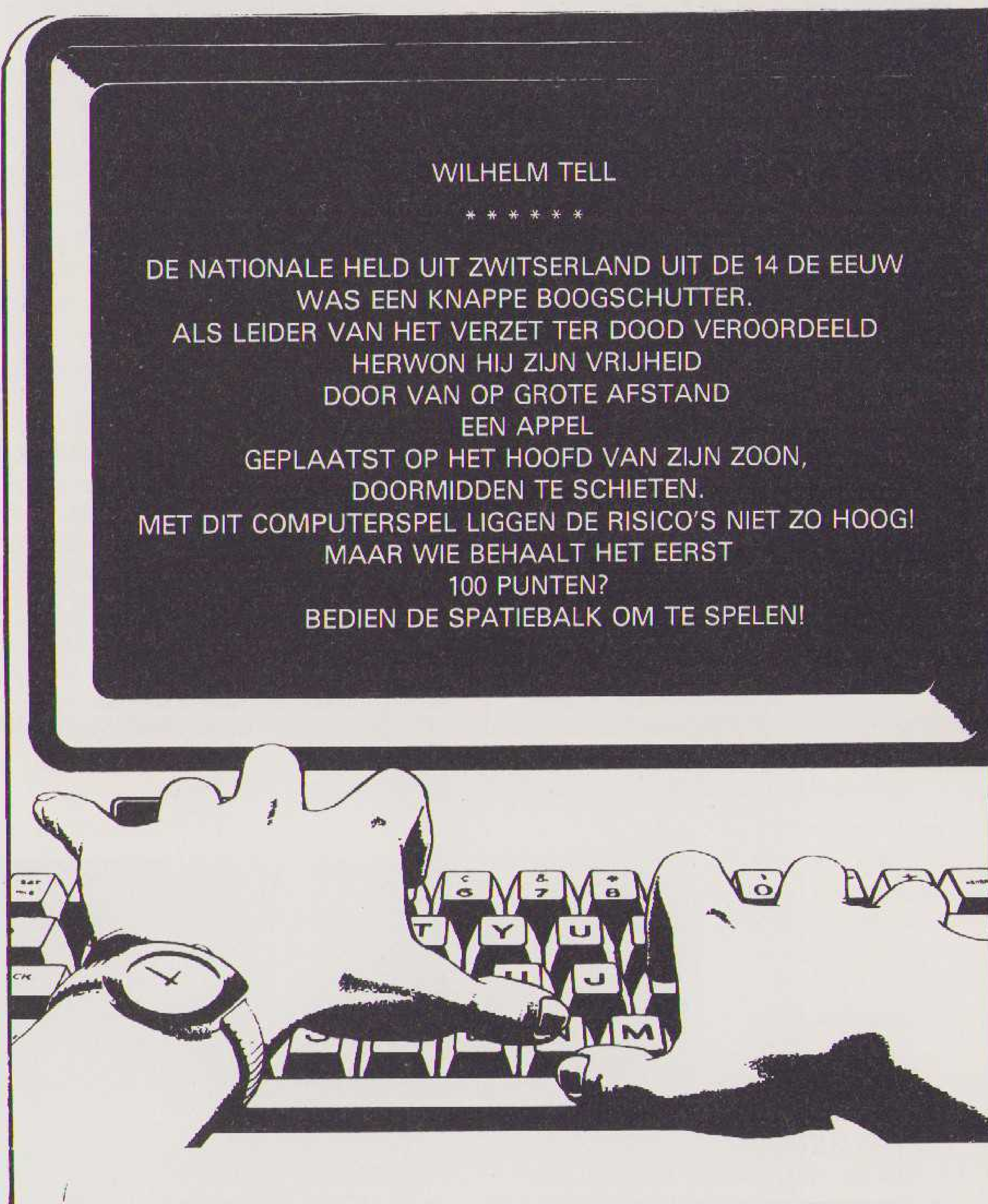
Wilhelm Tell

door: Ing. R.X. van Tilt, Herent België.

***Dit programma voor TRS-80 of Video Genie, maar aangepast ook voor vele andere computers, is geïnspireerd op de legendarische figuur van de 14e eeuwse Zwitserse vrijheidsheld** Wilhelm Tell.*

Wilhelm Tell was een jager uit het dorpje Burglen in het kanton Uri in Zwitserland. Tussen november 1307 en januari 1308 zouden zich feiten hebben voorgedaan, welke in verschillende versies in de legenden voorkomen. Volgens een van die versies werd Wilhelm Tell als leider van het verzet ter dood veroordeeld. Hij zou echter zijn vrijheid kunnen herkrijgen door een appel, geplaatst op het hoofd van zijn zoontje, van op grote afstand doormidden te schieten.

Een andere versie vertelt dat Wilhelm Tell weigerde de op een staak geplaatste hoed van de Habsburgse landvoogd Gessler te groeten. Hiervoor verplichtte deze hem een appel van het hoofd van zijn zoontje te schieten. Hij deed dit, maar toen Gessler merkte dat Tell nog een tweede pijl bij zich had, waarmee hij de landvoogd wilde doden als hij zijn kind zou treffen, liet hij hem gevangennemen. Tell wist te ontsnappen en kort daarop schoot hij Gessler neer vanuit een hinderlaag in de omgeving van Kussnacht. Dit feit zou de aanleiding geweest zijn tot een opstand in de buurt van het Vierwoudenstedenmeer. Zoals het geval bij alle legenden, werden ook aan de geschiedenis van Tell steeds nieuwe gebeurtenissen en heldenfeiten toegevoegd, die volledig pasten in het kader van de vrijheidsstrijd van de Zwitserse Eidgenossenschaft tegen de Habsburgers. Over dit feit werden boeken en opera's geschreven en nu dit computerspel.....



Spelbeschrijving

'Wilhelm Tell' is in principe bestemd voor twee spelers: schutter 1 en schutter 2, maar het kan ook alleen worden gespeeld. De speler moet trachten met een door de computer 'afgeschoten' pijl de appel op het hoofd van de jongen te treffen. Lukt hem dit, dan brengt dit 10 punten op en krijgt dezelfde speler een volgende beurt. Schiet men te hoog dan wordt één punt afgetrokken, maar behoudt men de spelbeurt. Schiet men te laag en treft men dus de jongen, dan betekent dit 20 strafpunten en beurtverlies!

Aan het spel zijn vier onvoorspelbare moeilijkheden verbonden:

1) Men weet niet op welke hoogte de pijl zal vertrekken.
2) Men weet niet wanneer de pijl vertrekt.
3) Men weet niet hoe snel de pijl vliegt.
4) Men weet het effect niet van de richtingsverbetering. Het bedienen van de toetsen ↑ en ↓ kan ook het tegengesteld effect hebben! Hiermee wordt het effect van de wind in het spel gebracht.

Het aftellen van het schot start na het bedienen van de spatiebalk. Een te hoge of te lage pijl kan gecorrigeerd worden door de toetsen ↑ of ↓ met het risico zoals hierboven uitgelegd. De afstand waarover de pijl beïnvloed kan worden is in het programma bepaald en kan indien gewenst kleiner worden gemaakt, waardoor de moeilijkheidsgraad toeneemt. De door de pijl doorlopen baan blijft op het scherm zichtbaar tot een volgend schot. De score van beide schutters geeft op ieder ogenblik de stand van het spel. Winnaar is diegene die het eerst 100 punten behaalt.

Schermontwerp

Voor het ontwerpen of het volledig begrijpen van het programma, is een **VIDEO DISPLAY** onontbeerlijk! Op dit blad is af te lezen op welke plaats alles op het scherm moet komen. Voor de volledigheid is dan ook dit video display bijgevoegd.

Het programma

Het programma bestaat uit een niet zo complexe opbouw. Eerst komt de spelverklaring op het scherm *(regels 10 tot 210)*. Daarna worden de data's ingelezen waarmee de string TS = appel + hoofd wordt gevormd *(regels 220 -300)* en uitgeprint *(regel 340)*. Vervolgens wordt vanaf *regel 350* tot *regel 640* de spelaanduidingen op hun plaats 'geschoten'. Vanaf *regel 650* begint het eigenlijke spelprogramma waarbij gebruik wordt gemaakt van de volgende subroutines:

1020: subroutine voor het schieten.
1240: subroutine voor het wissen van de bovenste schermhelft.

Het programma zelf is aangevuld met de nodige REM's ter verduidelijking. Zo ziet men bijvoorbeeld in *regels 1118 en 1119* de aanwijzing om de moeilijkheidsgraad van het spel te wijzigen, evenals in *regel 1208 en 1209*.

Doordat in het programma nooit wordt verwezen naar REM's mogen deze bij het intypen worden overgeslagen. De eigenlijke en onmisbare programmaregels zijn een veelvoud

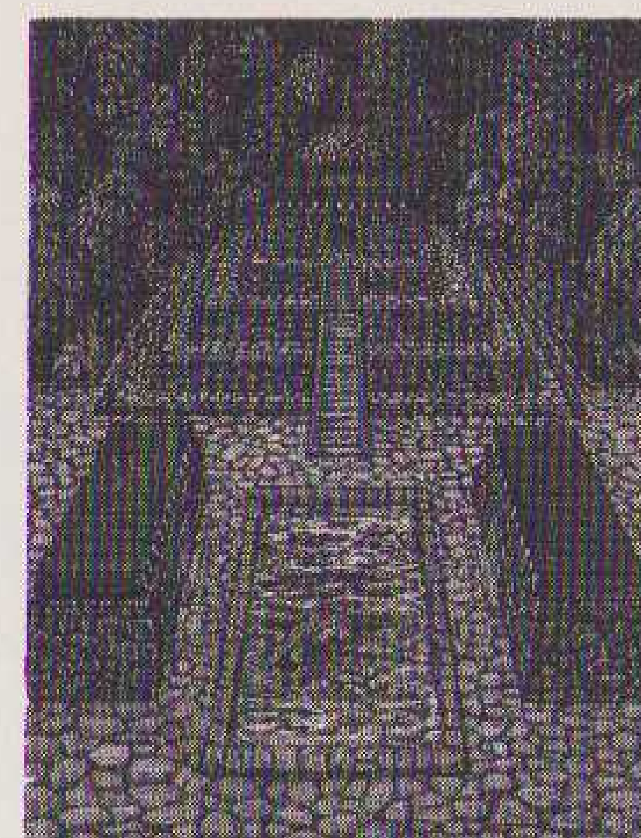
WILHELM TELL

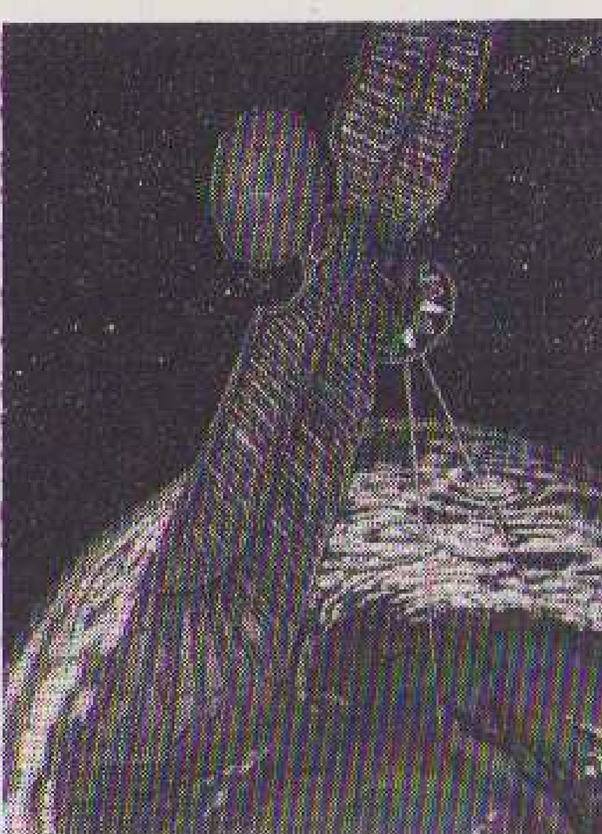
SCHUTTER 1: 0 PUNTEN

WILHELM TELL

SCHUTTER 2: 0 PUNTEN

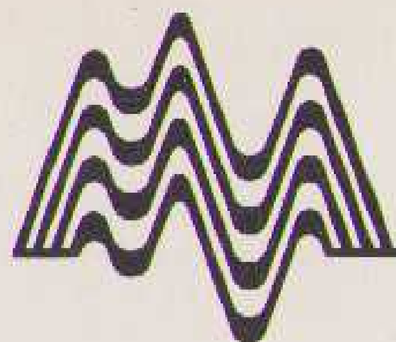


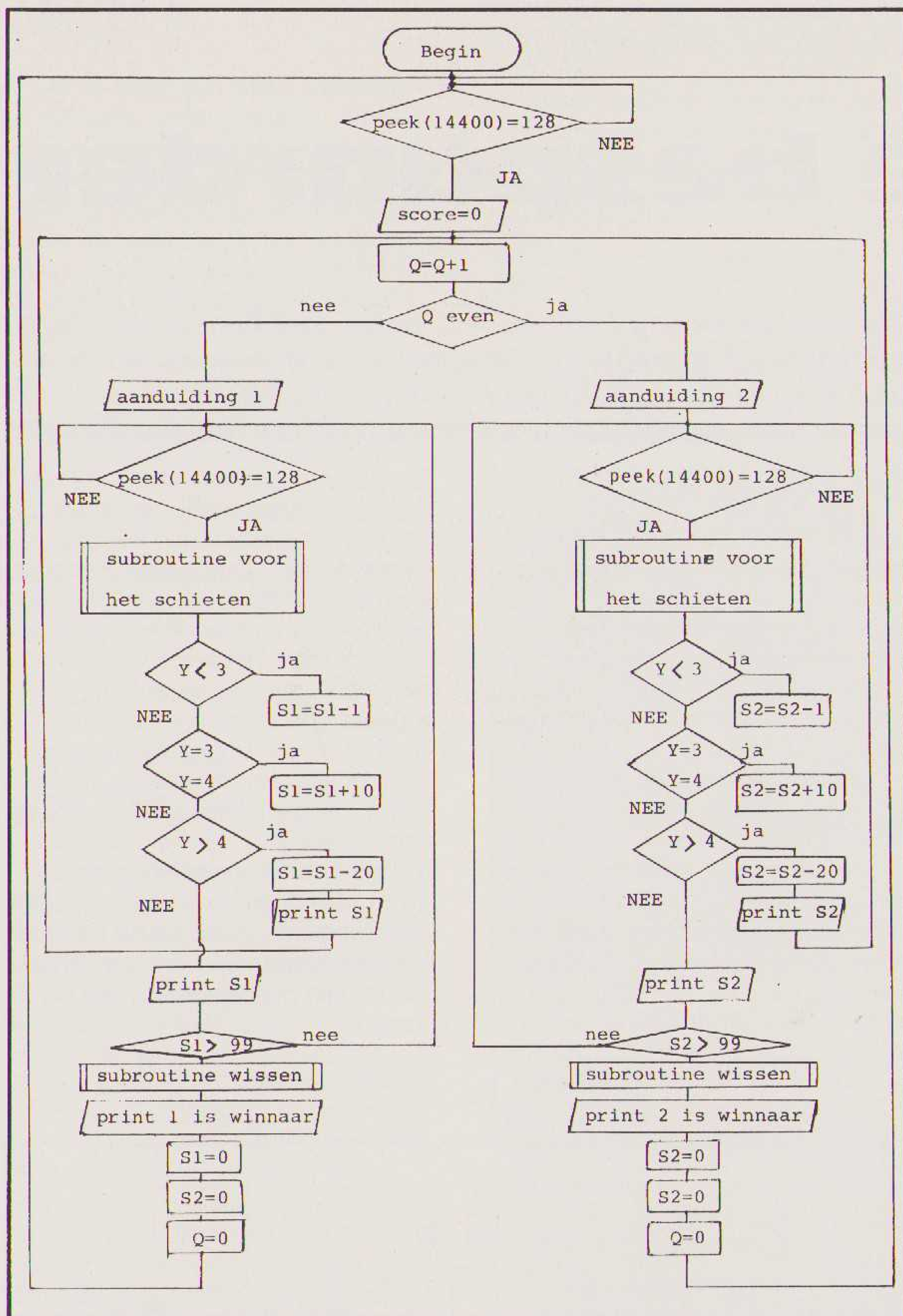




Een compositie van de schilderijen voor de omslagen van ETI - Informatronica september, oktober en november 1985.

```
2 REM * * * * * * * * * * * * * * *
3 REM *       WILHELM  TELL        *
4 REM *       R.  VAN  TILT        *
5 REM *           1984             *
6 REM *   TRS-80  MODEL I - III    *
7 REM *         LEVEL  II          *
8 REM * * * * * * * * * * * * * * *
10 CLS
20 CLEAR200
29 REM VOORWOORD
30 DIMA$(13)
40 A$(1)="WILHELM  TELL"
50 A$(2)="-*-*-*-*-*-*-"
60 A$(3)="DE NATIONALE HELD UIT ZWITSERLAND UIT DE 14 DE EEUW"
70 A$(4)="WAS EEN KNAPPE BOOGSCHUTTER."
80 A$(5)="ALS LEIDER VAN HET VERZET TER DOOD VEROORDEELD"
90 A$(6)="HERWON HIJ ZIJN VRIJHEID"
100 A$(7)="DOOR VAN OP GROTE AFSTAND"
110 A$(8)="EEN APPEL"
120 A$(9)="GEPLAATST OP HET HOOFD VAN ZIJN ZOON,"
130 A$(10)="DOORMIDDEN TE SCHIETEN."
140 A$(11)="MET DIT COMPUTERSPEL LIGGEN DE RISICO'S NIET ZO HOOG!"
150 A$(12)="MAAR WIE BEHAALT EERST"
160 A$(13)="100 PUNTEN?"
169 REM SYMMETRISCH PRINTEN
170 FOR X=1 TO 13
180 L=LEN(A$(X))
190 M=(64-L)/2
200 PRINTTAB(M)A$(X)
210 NEXT
219 REM SAMENSTELLING HOOFD + APPEL
220 F$=CHR$(26)+STRING$(7,8)
230 FOR Y=1 TO 5
240 FOR Z=1 TO 7
250 READ A
260 T$=T$+CHR$(A+128)
270 NEXT
280 IF Y<5 THEN T$=T$+F$
290 NEXT
299 REM DATA'S APPEL + HOOFD
300 DATA0,56,4,5,44,16,0,2,13,48,48,24,7,0,32,6,3,3,3,36,0,21,2,1,4,3,0,21,2,
36,51,51,49,6,0
310 PRINT">> BEDIEN DE SPATIEBALK OM TE SPELEN!";
320 IF PEEK(14400)=128 THEN 330 ELSE 320
330 CLS
339 REM PRINTEN APPEL + HOOFD
340 PRINT@241,T$
350 A$=" WILHELM TELL"
360 B$="SCHUTTER 1 :"
370 C$="SCHUTTER 2 :"
380 D$=" "
389 REM CHR$(94) IS PIJLTJE NAAR RECHTS
390 E$=CHR$(94)
399 REM CHR$(93) IS PIJLTJE NAAR LINKS
400 F$=CHR$(93)
409 REM PRINTEN VAN WILHELM TELL
410 FOR L=13 TO 1 STEP -1
420 G$=MID$(A$,L,1)
430 FOR S=832 TO 842+L
440 PRINT@S,D$;E$;G$;
450 FOR V=0 TO 5:NEXT
460 NEXT
470 NEXT
480 PRINT@844," ";
489 REM PRINTEN VAN SCHUTTER 1
490 FOR L=1 TO 12
500 H$=MID$(B$,L,1)
510 FOR S=828 TO 800+L STEP -1
520 PRINT@S,H$;F$;D$;
530 FOR V=0 TO 5:NEXT
540 NEXT
550 NEXT
560 PRINT@813," ";
569 REM PRINTEN VAN SCHUTTER 2
570 FOR L=1 TO 12
580 I$=MID$(C$,L,1)
590 FOR S=957 TO 928+L STEP -1
600 PRINT@S,I$;F$;D$;
610 FOR V=0 TO 5:NEXT
620 NEXT
630 NEXT
640 PRINT@941," ";
649 REM BEGIN VAN HET SPEL
650 IF PEEK(14400)=128 THEN 660 ELSE 650
659 REM LEEGMAKEN VOOR SCORE VOLGENDE SPELBEURT
660 PRINT@813,"     ";
670 PRINT@941,"     ";
680 Q=Q+1
689 REM BEPALING SCHUTTER 1 OF SCHUTTER 2
690 IF INT(Q/2)<Q/2 THEN 700 ELSE 860
700 PRINT@799,E$;
710 PRINT@927,D$;
719 REM BEDIEN SPATIEBALK VOOR HET SCHIETEN
720 IF PEEK(14400)=128 THEN 730 ELSE 720
729 REM 1020:SUBROUTINE VOOR HET SCHIETEN
730 GOSUB 1020
739 REM 1 VERLIESPUNT VOOR TE HOOG SCHOT
740 IF Y<3 THEN S1=S1-1
749 REM 10 PUNTEN BONUS VOOR TREFFEN VAN DE APPEL
750 IF Y=3 OR Y=4 THEN S1=S1+10
759 REM 20 STRAFPUNTEN EN BEURTVERLIES BIJ TE LAAG SCHOT
760 IF Y>4 THEN S1=S1-20:PRINT@813,S1;:GOTO 680
769 REM NIEUWE SCORE VOOR SCHUTTER 1
770 PRINT@813,S1;
779 REM BEPALING EINDE SPEELBEURT MET 1 ALS WINNAAR
780 IFS1>99 THEN790 ELSE 850
789 REM 1240:SUBROUTINE VOOR HET WISSEN VAN DE BOVENSTE SCHERMHELFT
790 GOSUB 1240
800 PRINT@138,"1 IS DE WINNAAR !";
809 REM HERLADEN VAN DE BEGINVOORWAARDEN
810 S1=0
820 S2=0
830 Q=0
839 REM 650=BEGIN VAN HET SPEL MET DE ANDERE SCHUTTER
840 GOTO 650
849 REM 720=SCHIETEN
850 GOTO 720
860 PRINT@799,D$;
870 PRINT@927,E$;
880 IF PEEK(14400)=128 THEN 890  ELSE 880
889 REM 1020 SUBROUTINE VOOR HET SCHIETEN
890 GOSUB 1020
899 REM 1 VERLIESPUNT VOOR TE HOOG SCHOT
900 IF Y<3 THEN S2=S2-1
909 REM 10 BONUSPUNTEN VOOR RAAK SCHOT
910 IF Y=3 OR Y=4 THEN S2=S2+10
919 REM 20 STRAFPUNTEN EN BEURTVERLIES VOOR TE LAAG SCHOT
920 IF Y>4 THEN S2=S2-20:PRINT@941,S2;:GOTO680
929 REM NIEUWE SCORE VOOR SCHUTTER 2
930 PRINT@941,S2;
939 REM BEPALING EINDE SPEELBEURT MET 2 ALS WINNAAR
940 IF S2>99 THEN 950  ELSE 1010
949 REM 1240=SUBROUTINE VOOR HET WISSEN VAN DE BOVENSTE HELFT VAN HET SCHERM
950 GOSUB 1240
960 PRINT@138,"2 IS DE WINNAAR !";
969 REM HERLADEN VAN DE BEGINVOORWAARDEN
970 S1=0
980 S2=0
990 Q=0
999 REM HERNEMEN VAN HET SPEL MET DE ANDERE SCHUTTER
1000 GOTO650
1010 GOTO 880
1019 REM 1240:SUBROUTINE VOOR HET WISSEN VAN DE BOVENSTE SCHERMHELFT
1020 GOSUB 1240
1029 REM S BEPAALT HET TIJDSTIP VAN HET SCHIETEN
1030 S=RND(10)
1039 REM Y BEPAALT DE VERTREKPLAATS VAN DE PIJL
1040 Y=RND(10)-1
1049 REM W BEPAALT DE INVLOED VAN DE KORREKTIE
1050 W=RND(2)
1059 REM N BEPAALT DE SNELHEID VAN DE PIJL
1060 N=RND(5)
1070 FOR V=0 TO S*25:NEXT
1079 REM SLUITEN VAN DE OGEN BIJ SCHOT
1080 RESET(101,18):RESET(102,18)
1090 RESET(106,18):RESET(107,18)
1099 REM VERTREK PIJL
1100 FOR X=0 TO 52
1110 PRINT@Y*64+X,E$;
1118 REM MAAK 15 GROTER IN 1120 VOOR GEMAKKELIJKER SPEL
1119 REM MAAK 15 KLEINER IN 1120 VOOR MOEILIJKER SPEL
1120 IF X>15 THEN 1220
1129 REM INVLOED VAN DE "ZIJWIND" EN HOOGTEBEPERKING
1130 IF PEEK(14400)-16 AND W-1 THEN Y=Y+1
1140 IF Y=10 THEN Y=Y-1
1150 IF PEEK(14400)=16 AND W=2 THEN Y=Y-1
1160 IF Y=-1 THEN Y=Y+1
1170 IF PEEK(14400)=8 AND W=1 THEN Y=Y-1
1180 IF Y=-1 THEN Y=Y+1
1190 IF PEEK(14400)=8 AND W=2 THEN Y=Y+1
1200 IF Y=10 THEN Y=Y-1
1208 REM NEEM 25 GROTER IN 1210 VOOR GEMAKKELIJKER SPEL
1209 REM NEEM 25 KLEINER IN 1210 VOOR MOEILIJKER SPEL
1210 FOR V=0 TO 25 STEP N:NEXT
1220 NEXT
1229 REM EINDE SUBROUTINE
1230 RETURN
1239 REM SUBROUTINE VOOR HET WISSEN VAN DE BOVENSTE HELFT VAN HET SCHERM
1240 FOR Y=0 TO 9
1250 PRINT@Y*64,CHR$(30)
1260 NEXT
1269 REM PRINTEN VAN HOOFD + APPEL
1270 PRINT@241,T$;
1279 REM EINDE SUBROUTINE
1280 RETURN
1289 REM EINDE PROGRAMMA
```





Boven: *het stroomloopschema.*

van 10 en kunnen dus automatisch genummerd worden. Het stroomloopschema zal een en ander verduidelijken.

Dit programma is een mooi voorbeeld om uitsluitend in BASIC toch een boeiend resultaat te verkrijgen. De traagheid van BASIC is een onbetwistbaar nadeel, maar de verbeeldingskracht van de ontwerper is in staat deze nadelen uit de weg te gaan door de factor 'snelheid' niet of weinig te benutten. Het programma kan ook worden aangepast voor de **Video Genie:**

390 E$ = CHRS(62)

en

400 F$ = CHRS(60)

Succes! ■

Wist u dat.....



Er een rubriek bestond — **De Sprekershoek** — waarin u als abonnee **gratis** uw overtollige electronica-spullen te koop kunt aanbieden. In deze rubriek kunt u ook **die** onderdelen vragen, welke u zo nodig heeft. De normen voor opname in **De Sprekershoek** zijn:

1. Het dienen privé aanbiedingen of -vragen te zijn.

2. Aanbiedingen en vragen mogen niet langer zijn dan 30 woorden. Meningen of opmerkingen van algemene aard kort houden (niet langer dan 500 woorden).

3. In de Sprekershoek worden alle stukken opgenomen, die niet aanstootgevend of kwetsend zijn.

4. De redactie behoudt zich het recht voor bepaalde inzendingen zonder opgave van redenen te weigeren.

5. De Sprekershoek is alleen toegankelijk voor abonnees.

6. De inzendingen dienen minstens 4 weken voor de verschijningsdata — uitsluitend schriftelijk en bij voorkeur getypt, danwel zeer duidelijk geschreven — te worden aangeboden aan de redactie ETI/INF. Antwoordnummer 12, Bilthoven. In de linkerbovenhoek van de enveloppe vermelden 'Sprekershoek'.

Maak gebruik van deze service die ETI/INF u biedt.
Laat uw medelezer weten wat u te **vragen, te bieden of te zeggen** heeft.

COS φ-regeling

Energie bespaarder

Door een betere benutting van de wisselspanning kan een AC-motor met behulp van deze schakeling tot 40% op z'n stroomverbruik bezuinigen. Dit apparaat is gebaseerd op een applicatieschema van** Telefunken **en is geschikt voor motoren tot 800 Watt.

Wisselspanningsmotoren komen we in het dagelijks leven overal tegen. Een koelkast of een vrieskist zijn maar enkele voorbeelden van huishoudelijke apparaten met AC-electromotoren die veel gebruikt worden en waardoor dus veel stroom wordt verbruikt. De energie bespaarder kan deze apparaten, mits ze niet meer dan 800 W verbruiken, tot 40% zuiniger doen werken.

Met een eenvoudig getallenvoorbeeld wordt een en ander iets duidelijker. Stel als uitgangspunt een condensator-AC-motor met een maximaal vermogen van 500 W. Bij een gedeeltelijke belasting of stationair (onbelast) draaien neemt deze ongeveer 200 W aan vermogen af van het electriciteitsnet. Door de fasehoek te optimaliseren kan tot 40% — ofwel 80 W — aan energie worden bespaard. Bij een 50% inschakeltijd (een AC-motor is nooit permanent bekrachtigd) komt dit neer op een besparing van *f* 84,— per jaar, uitgaande van *f* 0,24 / KWh. Een bijkomend aspect is een langere levensduur van de motor door de minder zware belasting.

De energie bespaarder is niet geschikt voor zogenaamde universeelmotoren, die veelal aan hun hoge toerental en lawaai zijn te herkennen. Deze worden onder andere aangetroffen in stofzuigers en handboormachines. Als extra is deze schakeling nog voorzien van een gelijkmatige inschakeling. Vooral bij motoren die veel in- en uitgeschakeld worden, ontstaat een hoge slijtagesnelheid als deze telkens met een klap direct op hun volle vermogen ingeschakeld worden.

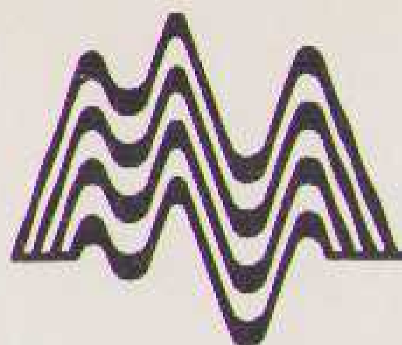
De schakeling

In onbelaste danwel gedeeltelijk belaste toestand kan door een automatische optimalisering van de fasehoek het opgenomen vermogen worden verminderd, omdat het daadwerkelijk benodigde vermogen veel lager ligt dan het werkelijk opgenomen vermogen.

Telefunken heeft de **U 212B** op de markt gebracht, een IC dat continue het opgenomen vermogen van condensator en kortsluit-motoren in de gaten houdt en de fasehoek van de netspanning in die zin optimaliseert, zodat de motor net genoeg vermogen van de triac toegevoerd krijgt om zonder problemen te draaien. Dankzij het IC U 212B is de schakeling vrij eenvoudig gebleven.

De voor een goede werking vereiste formule verkrijgt het IC via pen 2 (stroomdetector) en pen 21 (spanningsdetector). Op de zeer complexe interne verwerking willen we hier niet verder ingaan, maar de liefhebber kan zich ertoe het beste verdiepen in de theorie van fase-aansnijding en zogenaamde nulspanningsschakelaars. Als extra is de schakeling nog voorzien van een vertraagde inschakeling met als tijdbepalende factor de condensator C2. Op pen 6 van het IC komen de stuurpulsen voor de triac naar buiten, die zo gevormd zijn dat de triac de motor onder die fasehoek aanstuurt, die minimaal vereist is voor een goede werking van de motor.

Het schema van de energie bespaarder.



Afregeling

Om te beginnen wordt condensator C2 kortgesloten, waarna trimmer R7 in de uitgangspositie wordt gezet. Dit komt er op neer dat de onbelaste motor aangestuurd wordt met een fasehoek, waarvan COS φ ca. 1 bedraagt. Hiertoe dient de pulsbreedte op pen 9 van het IC geminimaliseerd — doch niet nul — te worden en wel gemeten tussen pen 3, 12 en pen 9. Na opheffing van de kortsluiting van C2 wordt de eindwaarde (ook nu motor in onbelaste toestand) over R1 zo ingesteld dat de spanning op pen 14 ca. 100 mV groter is dan die op pen 15. De energie bespaarder is nu afgeregeld en na de behuizing te hebben gesloten, gereed voor gebruik.

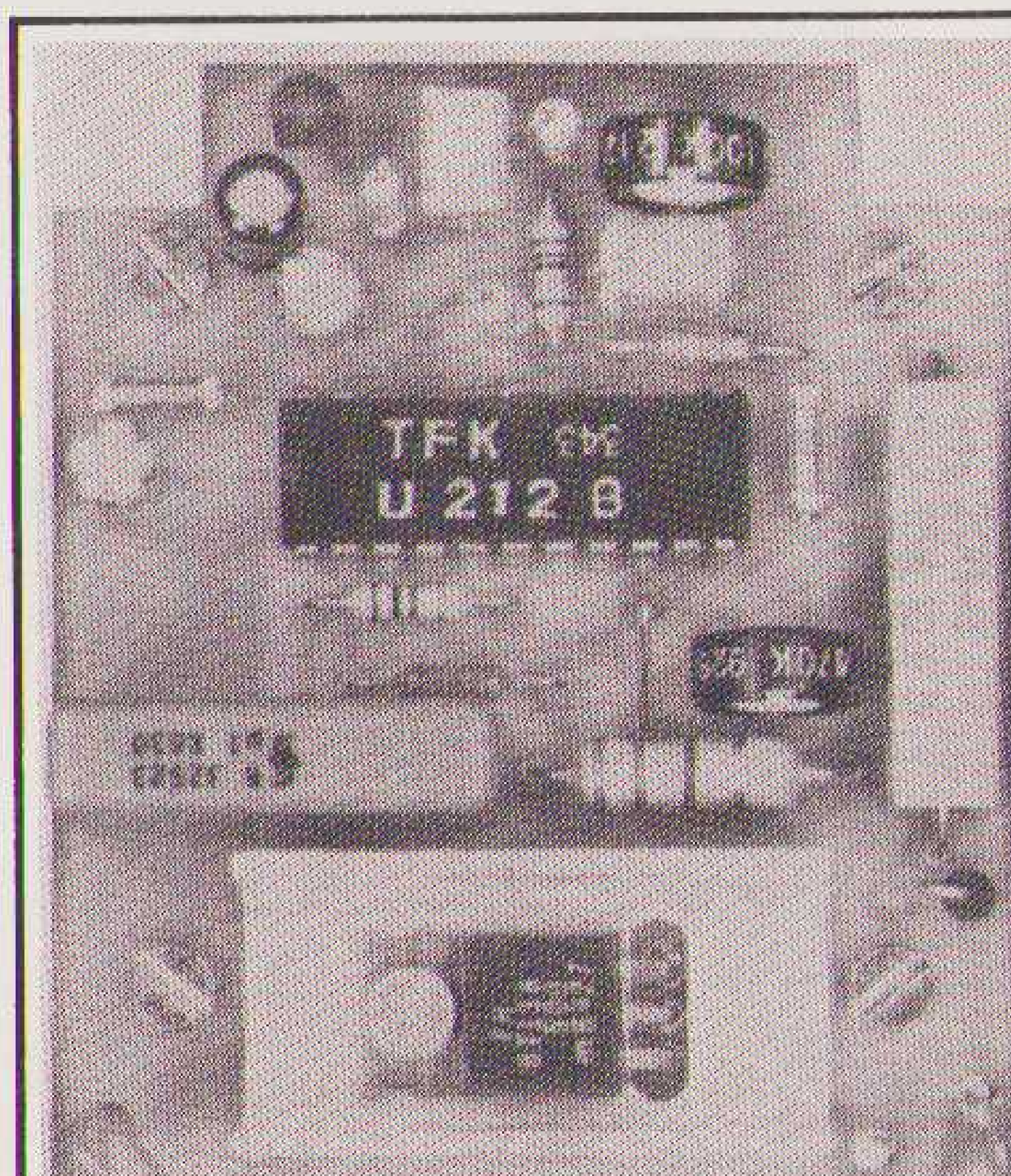
Alleen voor gevorderden

Omdat het voor de afregeling noodzakelijk is in aangesloten toestand metingen te verrichten, willen we er hier nadrukkelijk op wijzen dat in deze schakeling **levensgevaarlijke** spanningen aanwezig zijn. Om die reden kunnen wij de bouw van deze schakeling **alleen** aanbevelen voor meer gevorderde personen, die over **voldoende ervaring** beschikken en weten welke veiligheids- c.q. voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden. Afgezien hiervan dienen metingen ten alle tijde alleen dan uitgevoerd te worden wanneer de schakeling via een scheidingstrafo van het lichtnet is gescheiden (denk wel aan een toereikend vermogen van de scheidingstrafo). Wordt dit niet gedaan dan bestaat het risico dat niet aardvrije meetinstrumenten — waar in de meeste gevallen ook een oscilloscoop onder valt — door kortsluiting ernstig beschadigd kunnen raken.

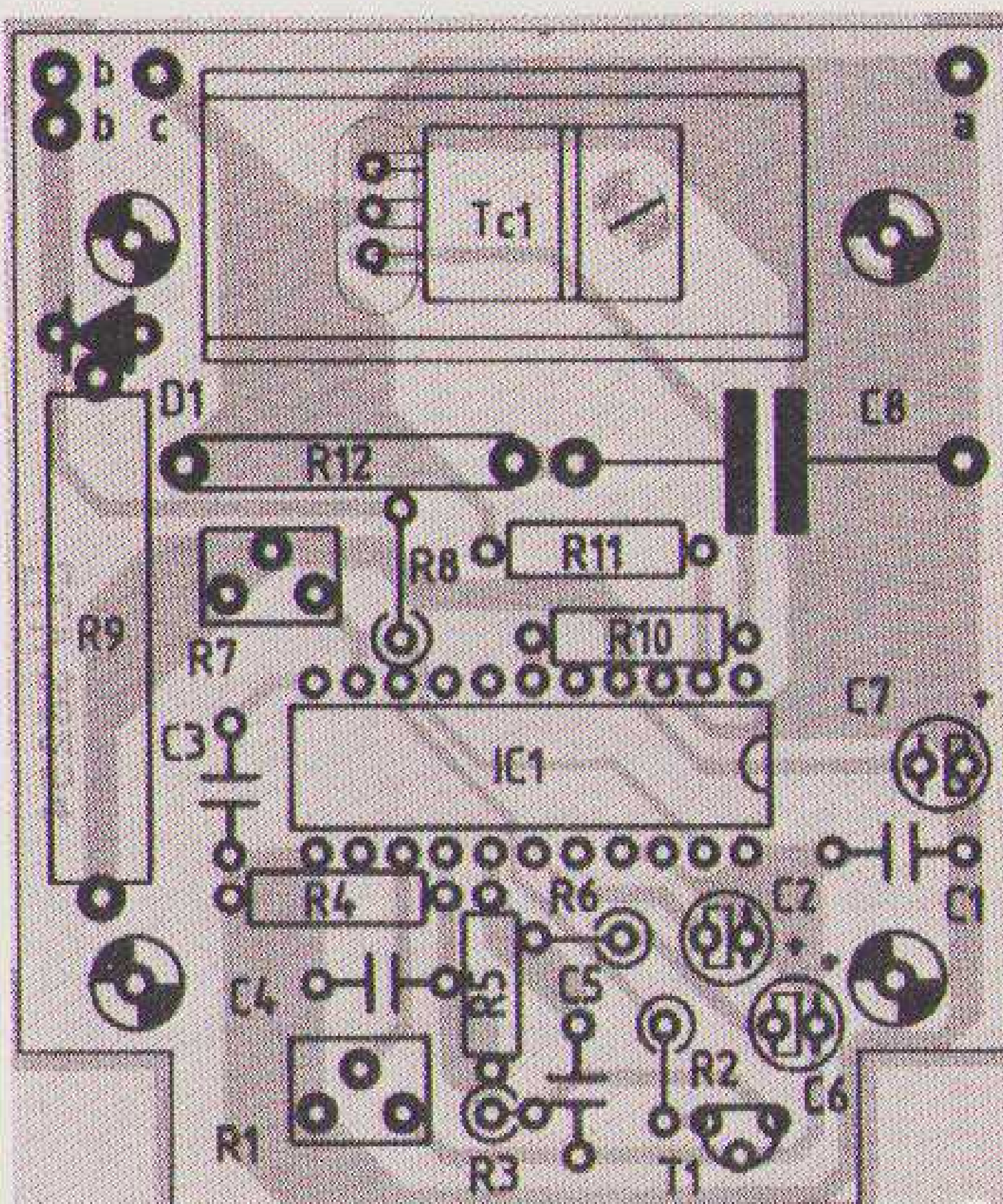
De bouw

De print is zo ontworpen dat alle onderdelen aan een kant geplaatst kunnen worden en het geheel in een kastje met geïntegreerde schukosteker en contactdoos past. Aan de hand van de gegeven onderdelenopstelling wordt de print op de gebruikelijke wijze opgebouwd, waarbij de weerstanden als eerste en het IC als laatste aan de beurt is. Vanuit de twee stekerpennen in de bodem van het kastje worden twee geïsoleerde flexibele draden op de punten 'a' en 'b' op de print aangesloten.

Vanuit punt 'b' wordt de verbinding doorverbonden met een van beide aansluitpunten van de contactdoos in het bovenste deel van de kast, terwijl de andere aansluiting van de contactdoos naar punt 'c' van de print gaat. Tenslotte worden de aardverbindingen van de steker en contactdoos nog met elkaar verbonden. Alle flexibele leidingen, die netspanning voeren, dienen een minimale dwarsoppervlakte van 1,5 mm² te hebben. Na montage in de behuizing en afregeling van de schakeling staat niets de ingebruikname van de energie bespaarder meer in de weg. Succes! ■



Boven: *de afgemonteerde print en* ***onder*** *de onderdelenopstelling van de energie bespaarder.* ***(Koperzijde, zie printservice.)***



ONDERDELENLIJST
ENERGIE BESPAARDER

Halfgeleiders.

IC1 .... **U 212B**
TC1 .... **BT 138/500**
T1 .... **BC 548**
D1 .... **1N4007**

Condensatoren.

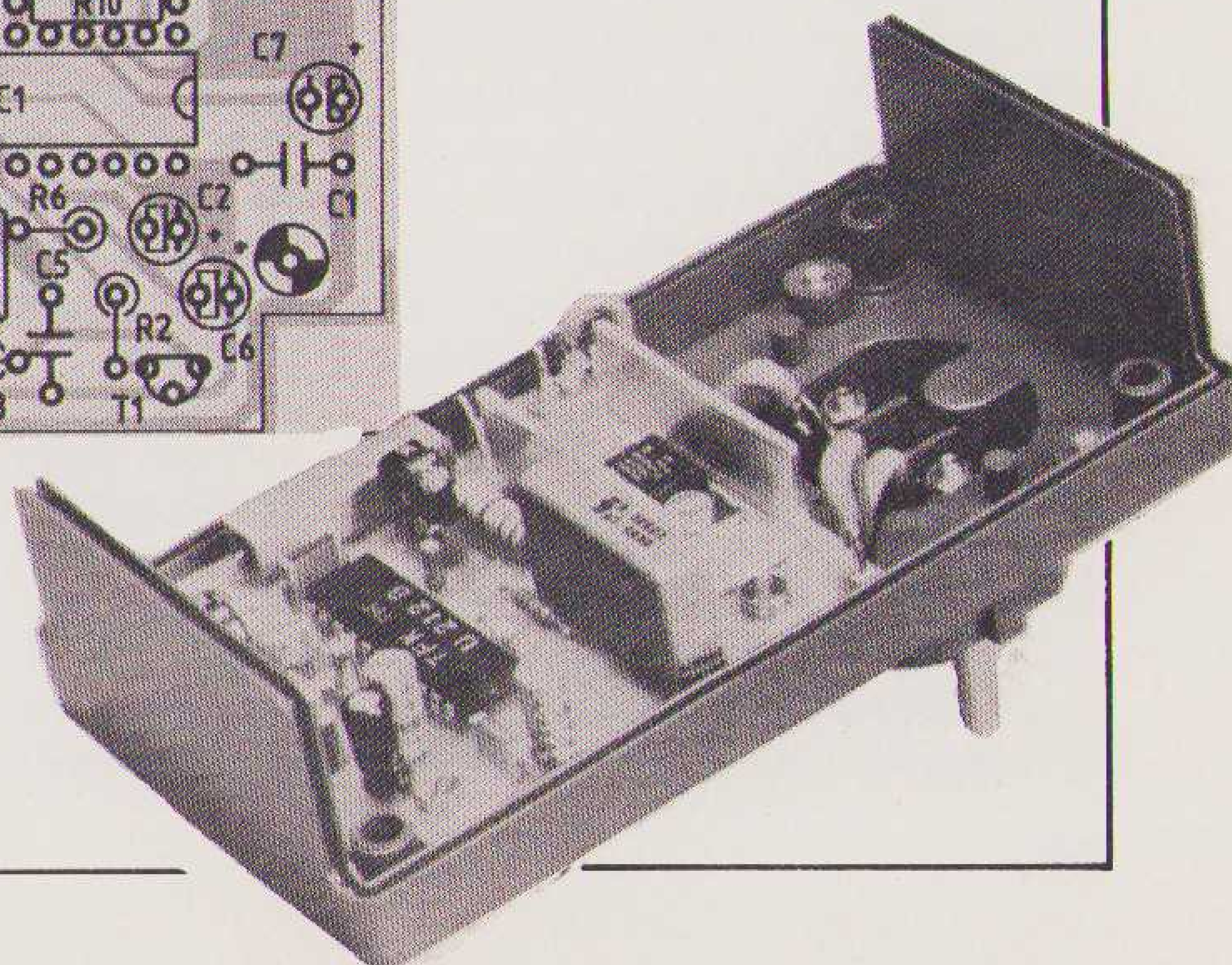
C1 .... **22 nF**
C2, C7 .... **22 µF/16 V**
C3 .... **4,7 nF**
C4, C5 .... **330 nF**
C6 .... **2,2 µF/16 V**
C8 .... **100 nF/630 V**

Weerstanden.

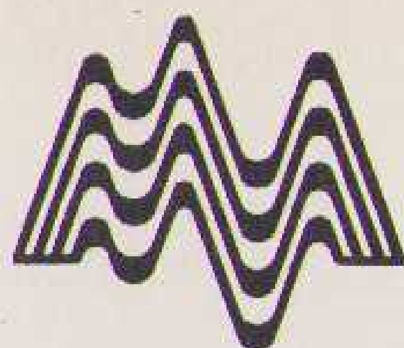
R1 ..... **100 kOhm, instelpot verticaal**
R2 .... **27 kOhm**
R3, R6 .... **18 kOhm**
R4 .... **39 kOhm**
R5 .... **1 MOhm**
R7 ..... **470 kOhm, instelpot verticaal**
R8, R11 .... **220 kOhm**
R9 ... **18 kOhm/5 W, hochlastweerst.**
R10 .... **100 Ohm**
R12 .... **220 Ohm/1 W**

Diversen.

1 koellichaam SK 13
4 soldeerpennen
4 schroeven M3 × 6
1 schroef M3 × 10
1 moer M3
ca. 30 cm flexibele leiding voor 220 V.



Rechts: *de energie bespaarder gemonteerd in het onderste deel van de behuizing.*



Logic Analyser-PC

Een logic analyser als onderdeel van de personal computer.

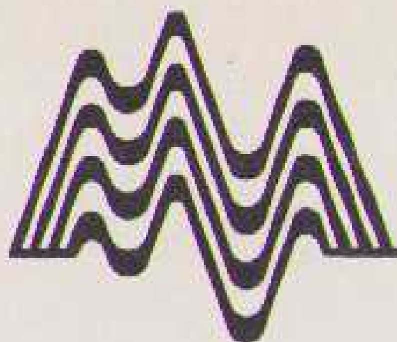
Bij het vergelijken van de wat beperktere standaard logic analysers schenkt men nog te weinig aandacht aan analysers op basis van een personal computer. Toch zijn de prestaties hiervan dikwijls verbazingwekkend. In dit artikel zullen we laten zien wat u allemaal aan digitale schakelingen kunt meten. Automatische vergelijkingsmetingen zijn bijvoorbeeld voor elke servicewerkplaats interessant.

Hoewel logic analysers voor het in bedrijf stellen, afregelen en repareren van o.a. computers erg handig zijn, hebben ze een nadeel: ze zijn relatief duur! Ook toonaangevende fabrikanten hebben dit ingezien en tegenwoordig worden er meer en meer PC-functies ingebouwd om het rendement van de investering te verhogen. Nu voldoet een logic analyser niet zo best als PC omdat die functies van dezelfde hardware gebruik moeten maken.

Het combineren van een logic analyser en een PC kan op een zinvoller wijze, namelijk het ontwikkelen van een logic analyser uitbreiding voor een PC en niet omgekeerd. Dit was het idee achter de ontwikkeling van **Multi-Check II**, een personal logic analyser subsysteem, bestaande uit een complete logic analyser met 24 meetkanalen elk met 1 Kbit geheugen en een maximale meetfrequentie van 10 MHz, in één behuizing. Voor het testen van microprocessorschakelingen en gewone TTL en CMOS schakelingen is dit toereikend. Uit de practijk blijkt echter dat deze specificatie wel indruk maakt, maar nog niet vertelt wat je er nu echt mee kunt doen. Dat blijkt pas als je er mee gaat meten aan schakelingen. In het algemeen is het onvoldoende om de analyser op een bepaalde tijd te starten, het geheugen vol te laten lopen en dan maar kijken of je iets verdachts kunt vinden. De mogelijkheid om op bepaalde signalen (databus, adresbus, contrôlebus) een meting te beginnen, noemt men *'triggeren'*.

Met de in dit artikel beschreven analyser kan getriggerd worden op de 24 kanalen en op extra ingangen, de **clock-qualifier** en **trigger-qualifier**. De functie hiervan zullen we aan de hand van een microprosorschakeling verduidelijken. Als men de 24 kanalen op de adres- en databus van een op een klokfrequentie van 4 MHz werkende microprocessor aansluit en vervolgens alle voorkomende toestanden op deze signaalleidingen met de maximale meetfrequentie van 10 MHz meet, staan aan het einde van de meting 1024 woorden van 24 bits in het geheugen van de logic analyser. Op het eerste gezicht kan men daar dan niets zinnigs over zeggen. Hier zijn verscheidene oorzaken voor aan te wijzen: een microprocessor op 4 MHz klokfrequentie heeft een busfrequentie van slechts 1 MHz. Hieruit volgt (statistisch) dat bij een meetfrequentie van 10 MHz elke byte tienmaal gemeten wordt. Omdat de 10 MHz meetfrequentie van de logic analyser volledig onafhankelijk is van de klokfrequentie van de microprocessor, worden toestanden op de bus gemeten die geen enkele zin hebben omdat ze toevallig zijn. Daarom heeft de analyser een ingang voor een externe frequentie. Bij dit apparaat kan hierop een signaal met een frequentie tussen 0 en 10 MHz aangesloten worden. Bovendien kan met behulp van de software bepaald worden of op de positief- of negatiefgaande flank gemeten moet worden. Sluit men de klokfrequentie van de microprocessor op deze ingang aan, dan worden alle metingen hiermee synchroon gemeten en krijgt men zinnige meetwaarden. Ondanks dat zal men dan toch meestal niet de gewenste signalen in het geheugen kunnen vangen. Dus heeft men in de Multi-Check II een aantal andere eigenschappen ingebouwd zoals het triggeren op een bepaald adres op de adresbus. Maar de analyser kan ook op de databus triggeren. Met de software kan de databyte of adres gekozen worden. Wil men bijvoorbeeld op adres $A000 ($ = hexadecimaal) triggeren, dan leest men dat woord in. De logic analyser wacht dan tot dit adres voor het eerst op de adresbus verschijnt en vult dan het geheugen met meetwaarden.

In de practijk voldoet dit nog niet helemaal. Bij het napluizen van foutieve programma's weet men bijvoorbeeld alleen dat een subroutine op adres $A000 van ergens in het programma wordt aangeroepen, maar niet precies waar. Met bovengenoemde triggermogelijkheid is dit probleem niet op te lossen omdat de metingen pas beginnen na het herkennen van het adres en men toch de voorgeschiedenis wil weten. Door de analyser vanaf de start continue meetwaarden te laten opnemen tot aan de triggervoorwaarde voldaan is, krijgt men de voorafgaande 1024 metingen in het geheugen, waaronder ook die op het moment van het aanroepen van de subroutine. In de practijk biedt het apparaat de mogelijkheid het geheugen in vieren te delen en het triggermoment precies na zo'n kwart blok te plaatsen. Dan staan er dus geen 1024 woorden vòòr het triggermoment, maar bijvoorbeeld slechts 256 of 512 en 768 of 512 erna. Natuurlijk kan men in plaats van op adressen ook het apparaat op de databus laten triggeren of op combinaties, dus als een bepaald databyte in een bepaald adres geschreven wordt. Daar het vaak voorkomt dat men niet weet waar precies de fout optreedt kan ook een triggerbereik opgegeven worden. Er is bijvoorbeeld bekend in welk geheugenblok (het juiste adres is onbekend) data geschreven worden, ter-



wijl daar een programma opgeslagen is dat door de fout verstoord wordt.

In dit voorbeeld helpt bovengenoemde triggering op een adres niet daar het onwaarschijnlijk is dat precies dat adres verkeerd wordt volgeschreven. De analyser biedt hiervoor echter de mogelijkheid om in een triggerwoord groepjes van vier bits te maskeren, waardoor de triggering daar niet op reageert. Het inlezen van bijvoorbeeld $AXXX heeft tot gevolg dat het getriggerd wordt op het eerste adres in het bereik van $A000 tot $AFFF. Dit maskeren is natuurlijk ook mogelijk bij de databus en geheel door middel van de software in te stellen. In de practijk voldoet het maskeren van groepen van vier bits uitstekend omdat vele combinaties mogelijk zijn zoals $AX53, $AXX3, $A2XX, $A25X, $XXXX en $X253 die allen zijn toegestaan.

Als men dan toch bijvoorbeeld 2 bits wil maskeren dan kan het volgende handigheidje worden toegepast. Haal beide leidingen los en leg ze aan een vast potentiaal, bijvoorbeeld 0 V. Zet op die plaats nullen in het triggerwoord. Het zou natuurlijk handiger zijn als dit door middel van de software kon, maar dan zou de analyser weer duurder worden en zo vaak komt het niet voor. Naast de reeds genoemde triggerfaciliteiten kent deze analyser ook nog een triggervertraging. Hij triggert dan niet meteen, doch pas na een bepaald aantal keren dat deze voorwaarde is opgetreden. Dit aantal kan worden opgegeven en mag liggen tussen 0 en 225. In de tot nu toe getoonde voorbeelden hebben we alleen maar op de data en/of adresbus getriggerd, maar daarbij kon niet vastgesteld worden of dat adres nu gelezen of beschreven werd. Wilt u bijvoorbeeld triggeren bij het voor de 98e maal beschrijven van adres $A000 met de waarde $33 dan kan dat niet met de reeds besproken triggermogelijkheden, daar het niet mogelijk is vast te stellen of de waarde $33 geschreven of gelezen werd. Om dit probleem op te lossen moet het WRITE-signaal nog in de triggervoorwaarde worden opgenomen. Dit gebeurt in de zogenaamde Trigger-qualifier. Maximaal drie extra signalen kunnen op de Trigger-Qualifier worden aangesloten. Vanzelfsprekend mogen dit ook externe signalen zijn, zoals veranderingen van een I/O poort of de interrupt-ingang. Ook het kloksignaal kan mede bepaald worden door maximaal drie signalen. Hierdoor is het mogelijk bepaalde machine-cycli over te slaan, zoals bijvoorbeeld tijdens een vermenigvuldiging als er toch geen zinvolle data op de databus staan.

In de practijk komt het vaak voor dat microprocessorschakelingen op bepaalde adressen of data vreemd reageren omdat een of ander onderdeel defect is. Daarom moet men ook met een oscilloscoop in digitale schakelingen kunnen meten. Een oscilloscoop kan echter slechts op het te meten signaal of op een extern signaal triggeren en niet op een combinatie van signalen. Het ligt nu dus voor de hand het triggersignaal van de analyser naar buiten uit te voeren om op bijvoorbeeld een scoop aan te sluiten of de interrupt-ingang van een andere computer.

Zoals reeds eerder vermeld is de Multi-Check II geen zelfstandige logic analyser, maar een uitbreidingspakket voor een PC. Een logic analyser van zo'n *f* 50.000,— heeft natuurlijk uitgebreidere triggerfasciliteiten, een hogere verwerkingssnelheid en nog veel meer. Deze uitbreidingsset kan hier niet mee concurreren — wat ook niet de bedoeling is — maar vormt voor *f* 3000,— à *f* 5000,— wel een aardig alternatief.

Inverse weergave

Om met het apparaat te kunnen werken moet er een PC bij met keyboard, beeldscherm en floppy-drives. De analyser-eenheid is weliswaar op bijna iedere PC aan te sluiten, maar vanwege de grote hoeveelheid benodigde software wordt hij nu nog maar aangeboden voor de **Commodore 2000 en 8000 serie** en de **Apple II** en **compatible computers.** In combinatie met deze computers biedt het apparaat ook nogal wat bedieningsgemak zoals uit het volgende blijkt. In ***figuur 1*** ziet men een afbeelding van een beeldscherm-inhoud met menu en data.

```
CLOCK > EXTERN               :QUAL A*B*C
TRIG. > W=A856:M=0300:D=07:QUAL A+B*C

   LOGIKANALYSER  MULTI-CHECK II

DIALOG        TIMING        ENDE

START         MAN.TRIGGERN

VORW.LISTING  RUECKW.-LISTING

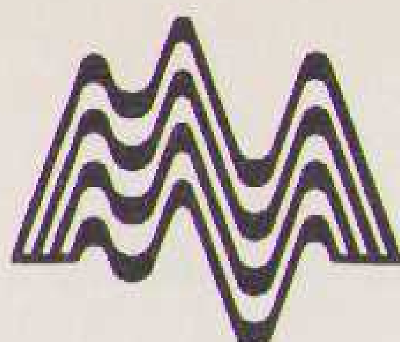
 #    B  A  C   B/BIN    A/BIN    C/BIN
0000 77 82 36 01110111 10000010 0011011
0001 A4 FF 03 10100100 11111111 0000001
0002 D1 02 A5 11010001 00000010 1010010
0003 B2 54 83 11000010 01010100 1000001
0004 F0 AA 67 11110000 10101010 0110011
0005 AD 00 50 10101101 00000000 0101000
0006 19 EF 87 00011001 11101111 1000011
0007 2A E0 F0 00101010 11100000 1111000
0008 19 EF FF 00011001 11101111 1111111
0009 E0 2E 82 11100000 00101110 1000001
```

Figuur 1: *het hoofdmenu met binaire en hexadecimale weergave van de meetresultaten.*

De beide bovenste regels *(geïnverteerd)* laten de status zien, dus het op dat moment geldende triggerwoord en het kloksignaal. In principe kunt u kiezen uit twee beeldschermdialogen: menu's voor het selecteren van de meetwaarden en menu's voor het bepalen van de weergave van de meetresultaten. Vóór de meting moeten de volgende parameters opgegeven wòrden.

In het hoofdmenu kan het triggermenu veranderd, de meting gestart, met de hand getriggerd en vorige meetdata weergegeven worden als kolommen met getallen of als pulstreinen. In het triggermenu kunnen parameters als klokfrequentie, Qualifier-ingangen en triggervoorwaarden bepaald worden. Als de analyser op het ingestelde moment triggert, staan de meetwaarden in het geheugen van de logic analyser (de analyser kan ook met de hand via het keyboard getriggerd worden voor het geval de computer bijvoorbeeld in een lus blijft hangen vòòr het triggermoment bereikt wordt).

Met de zoekoptie kan een willekeurig getal- of bitpatroon opgegeven worden waarna de computer dat patroon gaat zoeken. Met de vergelijk-optie kan de complete meetgeheugeninhoud in het PC-geheugen geschreven worden om er daarna een volgende meting mee te vergelijken. De verschillen worden geïnverteerd op het scherm weergegeven. Hiermee kan men dus een goede referentie meting uit het geheugen vergelijken met een nieuwe meting om de verschillen zichtbaar te maken.



Met de print-optie kan de inhoud van het geheugen uitgeprint worden.

Zowel het ingestelde menu als de inhoud van het meetgeheugen kunnen op floppy gezet en natuurlijk ook weer teruggelezen worden. Deze uitbreidingsset zal (afhankelijk van de vraag) ook aan andere PC's aangepast kunnen worden en vanzelfsprekend ook aan de IBM PC. Het systeem is met 24 kanalen voldoende groot voor alle 8 bits processors, maar voor 16 bits computers zijn meer kanalen noodzakelijk. U kunt daarom meer van deze logic analysers aan elkaar koppelen. ■

Meet- & testsystemen

PICO-RECORDER

Hioki heeft onlangs een compacte draagbare recorder, type 8601, geïntroduceerd. Het instrument heeft de afmetingen 207 × 83 × 43 mm (L × H × D), weegt slechts 700 gram en produceert z'n gegevens inktloos op papier met een breedte van 24 mm. De batterijgevoede recorder transporteert z'n papier middels een stappenmotor met instelbare snelheden. Hij heeft 7 meetbereiken en registreert met een nauwkeurigheid van ±2,5% (FS) met een maximale frequentieresponse van 0-80 Hz. bij 5 mm. Door o.a. het handzame formaat zal de 8601 z'n toepassing vinden voor registratie tijdens service, in laboratoria en de medische wereld.
ING.BUREAU HARTOGS B.V.
Rotterdam. Tel. 010 - 81 78 33.

DATATRANSMISSIE TESTER

De HP 4925B is een draagbaar testinstrument voor installatie, service en onderhoud van datacommunicatie-apparatuur, zoals modems, terminals, multiplexers en printers. Maar ook bij het installeren van netwerken en het foutzoeken in datalijnen, op analoog en digitaal niveau, is dit instrument inzetbaar. Het batterijgevoede testinstrument is speciaal ontworpen voor het testen bij transmissiesnelheden die boven de 20 kbps liggen. De belangrijkste meetmogelijkheden van deze 'bit error' tester zijn: aantal bitfouten en blokfouten per tijdseenheid, percentage foutloze seconden in asynchrone en synchrone netwerken, 'return to send' en 'clear to send' vertragingstijden, detecteren van dropouts, testen van interfaces en modem-opstartprocedures en pariteitsfoutanalyses.

Al deze tests zijn mogelijk voor de RS-232C/V.24 interface, die bruikbaar is voor snelheden tot 20 kbps.
HEWLETT-PACKARD B.V.
Amstelveen. Tel. 020 - 54 76 911.

TEMPERATUURMETER

Hioki levert nu ook een digitale temperatuurmeter met een 3½-cijferig display (LCD), dus met een oplossend vermogen van 0,1°C. Het meetbereik van deze temperatuurmeter, model 3414, is −50..... +199,9°C. De onnauwkeurigheid is ±0,3% van de uitlezing en +0,5% van de volle schaal. Er wordt gemeten met een thermokoppel type K (Ni.Cr.-Ni.). De Hioki 3414 heeft de compacte afmetingen van 125 × 75 × 24 mm (H × B × D), weegt 170 gram en werkt op een 9 V radiobatterij ca. 80 uur bij continue gebruik.
ING.BUREAU HARTOGS B.V.
Rotterdam. Tel. 010 - 81 78 33.



DMM TYPE 3223

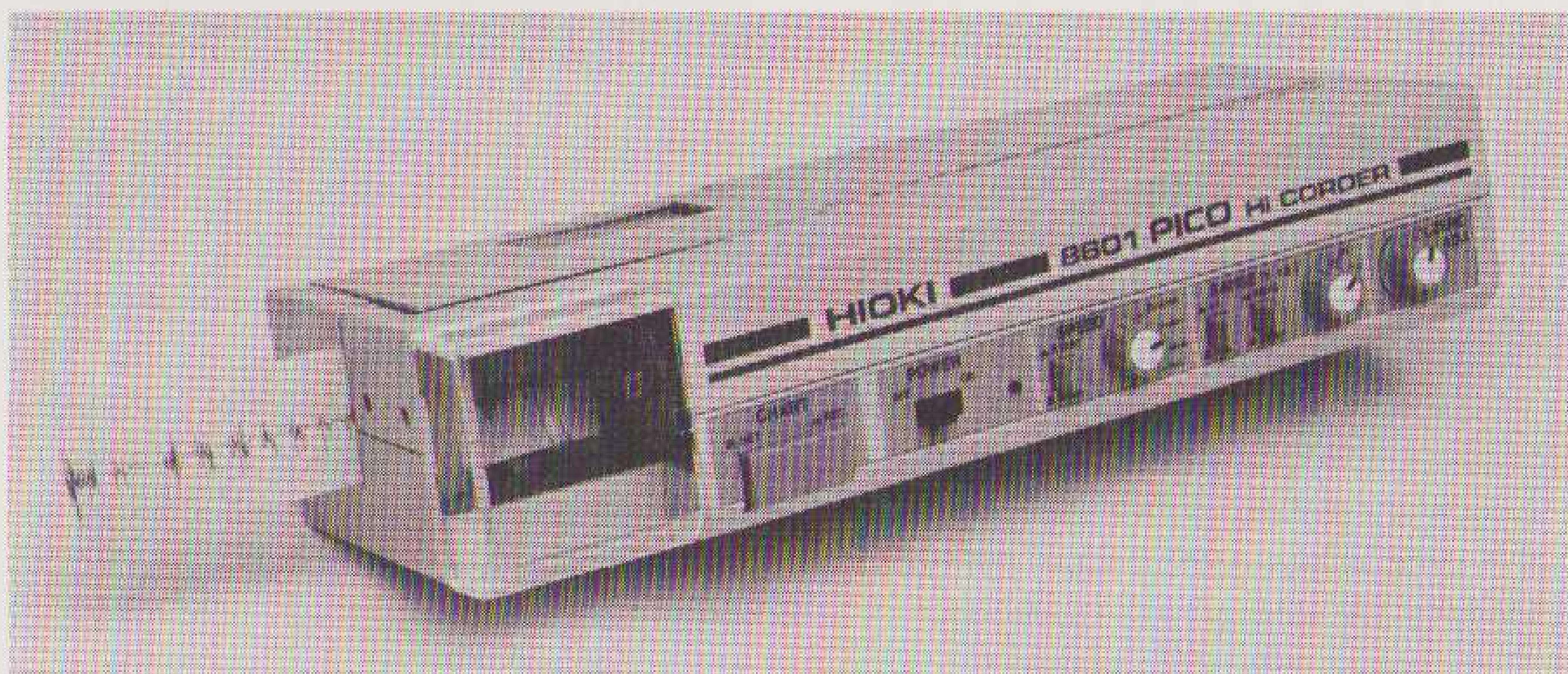
De digitale multimeter, type 3223, van Hioki heeft een basisnauwkeurigheid van ±0,04% van de uitlezing. De meter, welke volledig 'auto ranging' kan werken, heeft een 4-cijferige LED uitlezing, data-hold schakeling en een instelbare 'sampling rate' (snel/langzaam).

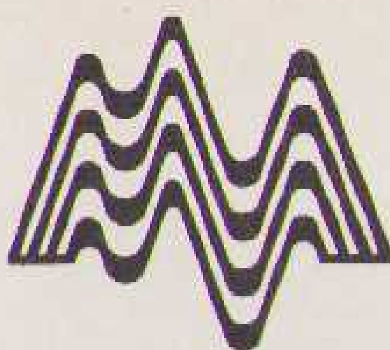
De Hioki 3223 werkt op 220 V netvoeding en heeft de volgende meetbereiken: 220 mV, 2 V, 20 V, 200 V en 1000 V (750 V AC) met de hoogste resolutie van 10 µV; 200 mA en 1000 mA (DC + AC) met de hoogste resolutie van 10 µA. Verder heeft het zes weerstandsbereiken: 200 Ohm, 2000 Ohm, 20 kOhm, 200 kOhm, 2000 kOhm en 20 MOhm met een hoogste resolutie van 0,01 Ohm. Bij de AC-spannings- en stroombereiken is de meter volledig 'true RMS' met een crest factor van 4 : 1. Als model 3223-01 wordt de multimeter geleverd met interfacebus (GB-IB) aansluiting in een volledig automatisch meetsysteem.
ING.BUREAU HARTOGS B.V.
Rotterdam. Tel. 010 - 81 78 33.

NIEUW ADRES!
HEWLETT-PACKARD
Met ingang van 1 juni jl.
Hewlett-Packard Nederland B.V.
Startbaan 16
1187 XR Amstelveen.
Telefoon 020 - 54 76 911.

***Links:** temperatuurmeter, model Hioki 3414.*

***Onder:** pico-recorder, type Hioki 8601.*
(Foto's Ing. Bureau Hartogs B.V.)







Boven:** de HP 4925B datatransmissie tester.* ***(Foto Hewlett-Packard B.V.)

DATA-ACQUISITIE SOFTWARE

HP 3055S is een nieuw softwarepakket van Hewlett-Packard, waarmee de HP 150 en de IBM PC, PC/XT en PC/AT kunnen worden gebruikt om twee populaire data-acquisitie instrumenten te besturen. Deze software is ontwikkeld ten behoeve van de HP 3421A en de HP 3497A data-acquisitie 'front-ends'.

In een HP 3055S systeem communiceert de personal computer met het 'front end' via de Hewlett-Packard Interface Bus, die overeenkomt met de IEEE488 standaard. Voor data-acquisitie toepassingen tot 30 kanalen is de HP 3421A erg geschikt, terwijl de HP 3497A tot 100 kanalen en met extenders zelfs tot 1000 kanalen kan aftasten. Het systeem kan desgewenst op elk moment uitgebreid worden met andere HP-IB instrumenten.

De HP 3055S werkt met menu's, waarmee de gebruiker snel een experiment kan opzetten voor het verzamelen en opslaan van meetgegevens en het analyseren van de resultaten.

HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Amstelveen. Tel. 020 - 54 76 911.



***Boven:** de digitale multimeter, type 3223.*
(Foto Ing. Bureau Hartogs B.V.)

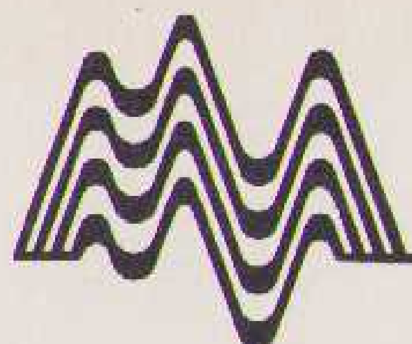
INSTRUMENTENCATALOGUS

De nieuwe instrumentencatalogus van Keithley Instruments is thans verkrijgbaar. Op 100 pagina's wordt een uitvoerig overzicht van het leveringsprogramma gegeven. De technische productinformatie is gebaseerd op eerder opgedane ervaringen, zodat deze duidelijk en applicatie gericht zijn. Ook de productfoto's kregen meer aandacht; niet alleen de voorzijde, maar ook de achterzijde van de instrumenten wordt getoond. De catalogus is kosteloos verkrijgbaar.

KEITHLEY INSTRUMENTS B.V.
Gorinchem. Tel. 01830 - 25 577.

***Rechts:** de Keithley instrumentencatalogus.*





Een professionele zelfbouw-luidspreker

De Pied Piper

De 'Pied Piper' is een zogenaamde open (pijp) luidspreker met een 3-wegsysteem. Dat wil zeggen dat de luidsprekerbox boven geopend is en dus niet als drukkamer fungeert. Het voordeel hiervan is dat de box veel minder geluidsenergie absorbeert en er ook veel minder kans op vertraagde resonantie bestaat.

In de kast (pijp) zijn twee bas-units opgenomen, die samen de in de pijp optredende staande golven tegengaan. Bovendien produceren zij een geluidskolom, die in tegenfase staat met het direct in de luisterruimte gestraalde geluidsgolffront, zodat er geen staande golven kunnen ontstaan. Het afstralend membraan van deze bas-units is een biconvex lichaam van polystyreenschuim. Door deze vorm en dit materiaal is het tegelijkertijd zeer licht en buitengewoon stijf. 'Break-up' komt dan ook niet voor binnen het toebedeelde frequentiegebied. Het membraan wordt op de helft van de straal aangedreven (nodal-drive), dus op de plaats waar bij conusluidsprekers pseudobassen kunnen ontstaan.

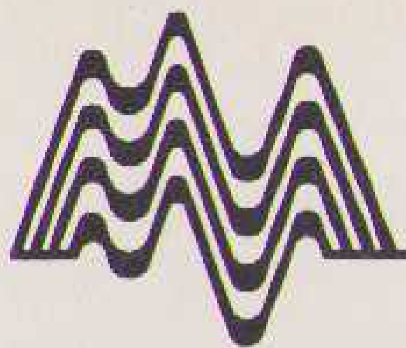
Het middengebied wordt verzorgd door een softfabric domesquawker die zelfs bij hoge vermogens voor een uitstekende detaillering zorgt en dit bij een zeer uitgebreid frequentiegebied. Door de goniometrie en de geringe bewegende massa zijn spreiding en impulsgdrag veel beter dan bij conusmiddentoners mogelijk is.

Het membraan is een bandje oftewel *'ribbon'*, gemaakt van een flinterdunne kunststoffolie waar de stroomgeleider is opgedampt. Hoewel het uiterst licht is — ongeveer 1/50 deel van het gewicht van een dometweeter — gedraagt het zich als nagenoeg 'eindeloos stijf'. De gekozen filterhellingen en de ingebouwde tijdcompensatie van het toegepaste tweede orde passieve filter, leiden tot een zeer goede relatieve fasekarakteristiek. De wisselfrequenties liggen bij 500 Hz en 5 kHz, waardoor elk van de units gebruikt wordt in zijn optimale werkingsgebied.

De gebruikte luidsprekerunits zijn zorgvuldig gekozen zonder binding aan een bepaald merk. Daarbij werd in de eerste plaats gelet op impulsgedrag en detaillering. Toonbereik en vervormingsvrijheid werden evenmin uit het oog verloren. *'Break-up'* (= deeltrilling) moest zoveel mogelijk worden vermeden. De *'inertie'* (= massatraagheid) moest zo gering mogelijk zijn en de magneten dienden ruim bemeten te zijn om de conusbewegingen optimaal te controleren. Door het nagenoeg ontbreken van luchtdrukreflecties en door de kwaliteiten van de zeer soepel opgehangen bas-domes overtreft de 'attack' in het lagetonengebied verreweg die van gesloten systemen; de impulsverwerking is zelfs superieur aan die van de beste basreflexsystemen en transmisionlines.

De bouwdoos bevat onderdelen voor twee luidsprekers. Naast de bouwbeschrijving zijn dat per luidspreker 2 basluidsprekers, 1 middentoon- en 1 hogetoonluidspreker, 1 passief wisselfilter, connectoren en tandenschuim. Hout wordt niet meegeleverd, omdat het voor de klant enerzijds goedkoper is het zelf te kopen (ca. *f* 100,— volgens de leverancier) en anderzijds om het spreekwoord zoveel mensen, zoveel meningen nog steeds opgeld doet. Het voordeel van dit systeem is namelijk dat ieder materiaal even goed geschikt is als kastwand, omdat het niet van invloed is op de ge-





TECHNISCHE GEGEVENS
Pied Piper Active

Totaal systeem.

ingangsimpedantie	:30 kOhm
frequentiebereik	:28 Hz.... 50 kHz (+3 dB)
ingangsgevoeligheid	:600 mV (voor volledige uitsturing)
max. geluidsdruk	:120 dB voor één systeem (rose ruis)

Filter.

type	:tweede orde electronisch wisselfilter met cascadeschakeling van hoog- en laagdoorfilter (bandfilter) voor het middentonengebied.
wisselfrequenties	:500 Hz,5 kHz.

Versterkers.

hoogsectie	:30 W*
middensectie	:30 W*
laagsectie	:60 W*

Overige technische gegevens (voor alle versterkers identiek).

ingangsimpedantie	:10 k
open-lusversterking	:80 dB (10.000 ×)
gesloten-lusversterking	:24 dB (15,7 ×)
tegenkoppelfactor	:56 dB (630 ×)
frequentiekarakteristiek 1/10 van het uitgangsvermogen (−10 dB)	:30 ..... 40.000 Hz - 1 dB
vermogensbandbreedte (−3 dB, d = 1%)	:20 ..... 40.000 Hz
signaal-ruisverhouding bij een uitgangsvermogen van 50 mW	:75 dB (dus 102,8 dB bij 30 W en 105,8 dB bij 60 W).
DC-uitgangsoffsetspanning	:±20 mV
bromrimpelonderdrukking	:groter dan 65 dB
uitgangsimpedantie	:50 milli Ohm.

*** voor frequenties van 20 Hz tot 20 kHz bij een harmonische vervorming niet hoger dan 0,2% (FTC-opgave).**

De Pied Piper

belastbaarheid	:120 W RMS 250 W Peak
frequentiebereik	:28 Hz ..... 50 kHz
rendement	:92 dB/1 W/1m ±2 dB
max. geluidsdruk	:120 dB (SPL rose ruis)
unitbezetting	:Hoog - Multicel ribbon Midden - Philips AD 02160 sq 8 Laag - Sonics SLE 60/120 2×
wisselfilter	:2e orde 500 Hz, 5 kHz
afmetingen	:22 × 30 × 120 cm

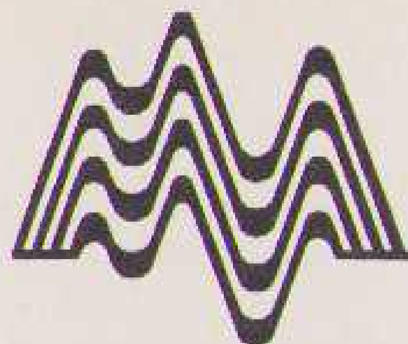
luidskwaliteit. Spaanplaat geeft dus hetzelfde geluid als bijvoorbeeld marmer (inderdaad, zo worden ze ook gemaakt).

Naast de gewone uitvoering bestaat er ook nog de ACTIVE-uitvoering. In deze bouwset zijn tevens opgenomen drie compleet gebouwde versterkers (één per kanaal) en een tweede orde electronisch wisselfilter (cross-over!). Voor de technische gegevens zie de tabel.

Conclusie

Met de Pied Piper of de Pied Piper Active schaft men een luidsprekersysteem aan uit de hogere kwaliteitsklassen. Gezien de prijs (*f* 891,— of *f* 2641,— per set voor resp. de gewone en de 'active' uitvoering) dient men echter wel handig genoeg te zijn in het maken van luidsprekerkasten om tot een bevredigende afwerking te komen.

TSN LUIDSPREKERS.
Epse. Tel. 05759 - 33 21. ■



Internationale Audio en Video Salon 1985

Op deze internationale tentoonstelling — van 30 augustus t/m 8 september — zullen exposanten uit de gehele wereld wederom hun laatste video-, TV- en HiFi-nouveaute's presenteren.

Deze 'Salon' bekend als de **'Berlin Fair'** geldt als de belangrijkste Europese expositie voor producten uit de amusements- en communicatie-electrotechniek en trekt zo'n 400.000 bezoekers tesamen onder de Funkturm: **de internationale Audio en Video Salon Berlijn.** De consumenten-electronica wereldmarkt van dit jaar zal de beursgeschiedenis ingaan als een manifestatie, waarop de **innovatieve kracht** van deze branche werd aangetoond. Meer dan 300 exposanten en daarnaast nog rond de 300 vertegenwoordigde firma's uit Europa, Azië en Amerika, worden op deze tentoonstelling verwacht. Zij krijgen de beschikking over 79.000 vierkante meter tentoonstellingsoppervlakte, verdeeld over 27 hallen en een 40.000 m² groot openlucht tentoonstellingsterrein.

Nieuwe artikelen en ontwikkelingen

De innovatiekracht van deze industrie is ongebroken. Op vele terreinen zijn in Berlijn nieuwe ontwikkelingen te zien: de ontwikkeling van halfgeleiders stimuleert de miniaturisering, daarbij komen de digitale transmissie- en opslagmogelijkheden. Satelliet-TV en radio, of dit nu direct of per kabel ontvangen wordt, alles wat er momenteel vervaardigd kan worden, wat er bestaat aan transmissie- en ontvangstmogelijkheden, wordt getoond op de **Internationale Audio en Video Salon Berlijn '85.** Dit slaat natuurlijk voornamelijk op het aanbod aan apparaten, van satelliet-tuner tot televisie met plat, hoekig beeldscherm, multisysteemontvangst-, videotekst-en BTX-decoder. De HiFi-fanaat komt even zo goed aan zijn trekken als de liefhebber van een goed geluid in de auto.

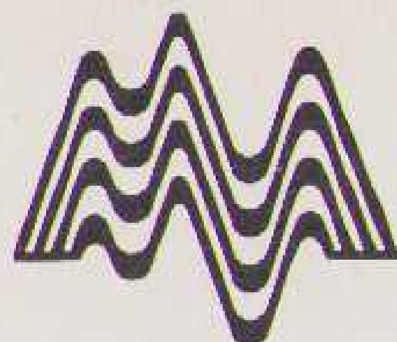
Van groot belang blijft de **videotechniek:** videorecorders ontwikkelen zich steeds meer tot hoogwaardige HiFi-apparatuur. Ook rijst de vraag in Berlijn opnieuw naar de systeemkeuze. Daarbij komen alle apparaten die ervoor zorgen, dat de amusementselectronica zich steeds verder ontwikkelt tot communicatie-electronica. De **Compact Disc** speelt hierbij een even grote rol als de **beeldplatenspeler** en de **homecomputer.** Deze productcategorie omvat meer dan honderd items.

Het ligt voor de hand dat de nouveaute's, de 'gags' en de technische nieuwtjes hun stempel zullen drukken op de Audio en Video Salon. De Wereldbeurs van de amusements- en communicatie-electronica onderscheidt zich sinds jaren, doordat verder wordt gekeken: in het technisch-wetenschappelijke programma komt zowel de huidige stand van zaken van de technische ontwikkelingen aan de orde, als technologische toekomst. Er zijn demonstraties met stereotelevisie (3D.TV) gepland, evenals een blik in de verdere toekomst van dit medium. Een ander programma punt houdt zich bezig met satelliet-transmissie van radiouitzendingen, met de kwaliteit van het geluid in de auto in huis en met verbeteringen van de MG-ontvangst.

In een komende uitgave van ETI-INFORMATRONICA zullen we uitgebreid melding maken van al het nieuws van deze interessante beurs. ■



(Foto Joachim Diederichs, Berlin.)



Benelux Computerdag '85

***Op 19 en 20 april werd in het Roosendaalse Leysdream de** Benelux Computerdag **gehouden. Deze computerdag — eigenlijk dus twee dagen — werd voor de vierde achtereenvolgende keer georganiseerd door de RCC, de** Roosendaalse Computer Club.*

De eerste Computerdag gehouden in 1982, trok 600 bezoekers naar een buurthuis toe. Dit jaar werden in de Roosendaalse evenementenhal bijna 5000 bezoekers genoteerd.

De opzet van deze Computerdag stoelt op vier verschillende poten:
- **Detailhandel**
- **Computerclubs**
- **Onderwijs**
- **Demonstraties en toepassingen**

De grote hal van het evenementencentrum Leysdream werd bezet door ruim vijftig gezellige marktkramen. Hier toonden de verschillende vertegenwoordigers uit de detailhandel hun producten en stonden met informatie klaar. Afgezien van enkele vertegenwoordigers van populaire microcomputers, waren er relatief veel representanten in de sfeer van de *'supplies'*. We denken daarbij aan electronica-onderdelen, computerpapier, literatuur, computerspelletjes en andere software. Het was duidelijk dat de handel gericht was op de gewone computerhobbyist en in veel mindere mate op de zakelijke computergebruiker.

Een aparte hal was ingericht met een kleine twintig kramen op het gebied van allerlei computertoepassingen. Uiteraard was de organiserende Roosendaalse Computer Club ruim vertegenwoordigd met stands in het kader van informatie en demonstraties, waarbij met name de jeugdleden ruim aan bod kwamen. Een aantal andere computerclubs, waaronder de NewBrain, MSX-DAI en TI gebruikersclubs, gaf acte de présence. De TI gebruikersclub gaf net als vorig jaar een demonstratie van computermuziek. De CSVN — **C**omputer **S**chaak **V**ereniging **N**ederland en de SCCA, **S**tichting **C**reatieve **C**omputer **A**pplicaties, behoorden eveneens tot de partij. De SCCA richt zich op het verzamelen en verstrekken van informatie op het gebied van wetenschappelijke, kunstzinnige en economische computertoepassingen. Een geheel andere computertoepassing kon worden bestudeerd in de stand van Agricom, die het onderwerp automatisering in de fruitbewaring aan het publiek ten toon stelde. Computergestuurd breien, computerfilms en verkeerslessen per computer behoorden tot de interessante activiteiten waar menigeen een blik op wilde werpen. Tenslotte noemen we vanuit de onderwijssector de Stichting Volwassenenonderwijs West-Brabant en het Westbrabants Avondcollege, die informatie verstrekten over hun cursusaanbod. De eerstgenoemde stichting biedt onder meer de volgende cursussen: computergebruik, tekstverwerking met WordStar, computerboekhouden, burgerinformatica en een cursus spreadsheet.

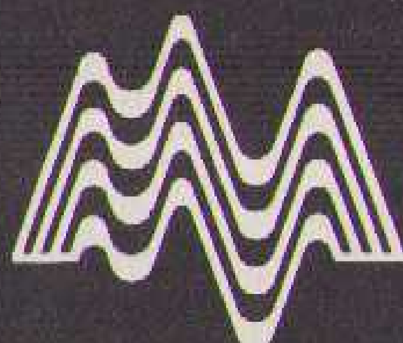
Alles bij elkaar is wederom gebleken dat deze relatief druk bezochte Benelux Computerdag volgens de juiste principes is georganiseerd en voldoet aan een levendige vraag, die zowel bij het publiek leeft, als bij de handel en verschillende instellingen op het gebied van onderwijs en toepassingen.

De Roosendaalse Computer Club

De RCC is in 1981 opgericht en telt momenteel ongeveer 300 leden. Opvallend is dat een procent of drie tot het vrouwelijk geslacht behoort. Zo'n 15 procent is jeugdlid, dat wil zeggen, 16 jaar of jonger. De RCC richt zich natuurlijk op de gebruikelijke computerclub-activiteiten, zoals het houden van clubavonden, het verstrekken van informatie en service en het geven van cursussen. Zo worden er twee cursussen voor jongeren gegeven, alsmede een cursus BASIC en Pascal. Voor een aantal populaire computermerken worden zelfs afzonderlijke gebruikersavonden georganiseerd, waarbij de specifieke merkgebonden problemen en programma's worden uitgewisseld. Een geheel nieuw initiatief is het verlenen van medewerking aan een initiatiefgroep voor een gemeentelijk informaticacentrum binnen de gemeente Roosendaal en Nispen. Dit centrum wordt opgezet in samenwerking met het onderwijs, het bedrijfsleven en de Roosendaalse Computer Club.

Informatie:
Roosendaalse Computer Club
Postbus 212
4700 AE Roosendaal
Tel. 01650 - 57 417. ■



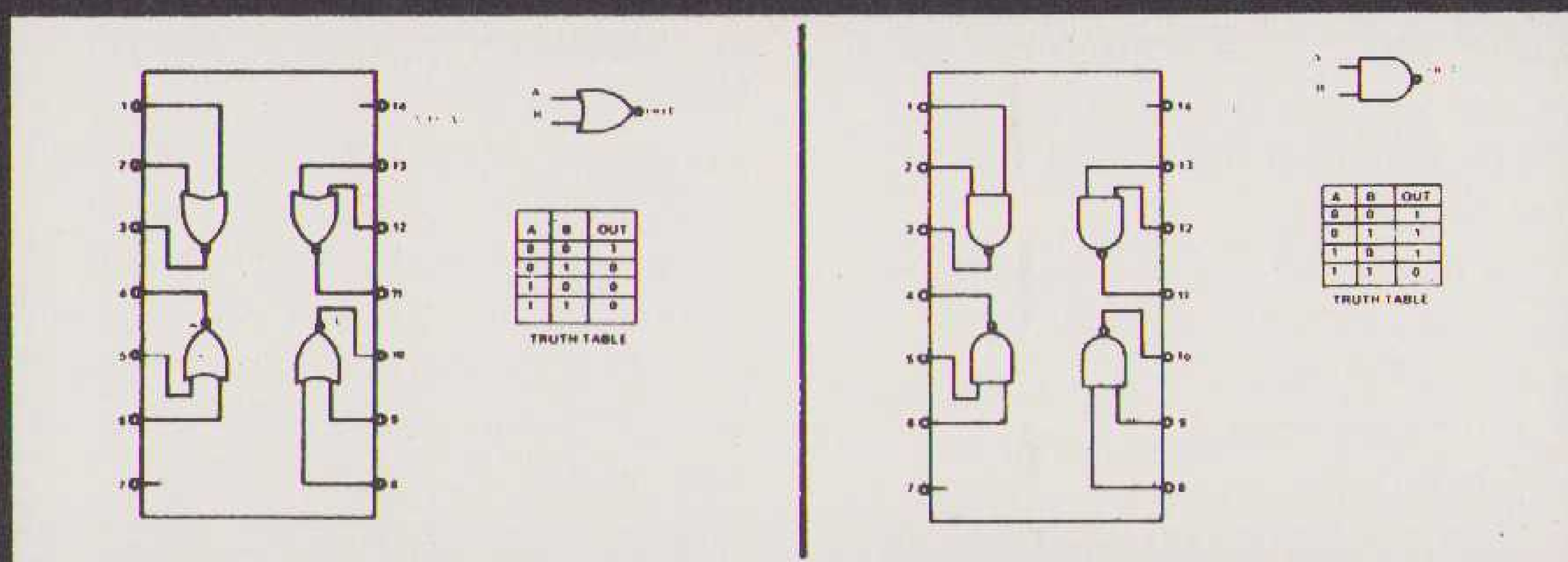


Ontwerpen van multivibratorschakelingen

CMOS klokjes

Er zijn vele manieren om met de goedkope CD4001 en CD4011 CMOS IC's een astabiele, bistabiele of monostabiele multivibrator te maken. We hebben ze eens op een rijtje gezet en het is een leerzaam en interessant overzicht geworden geworden, welke meer dan eens goed van pas zal komen.

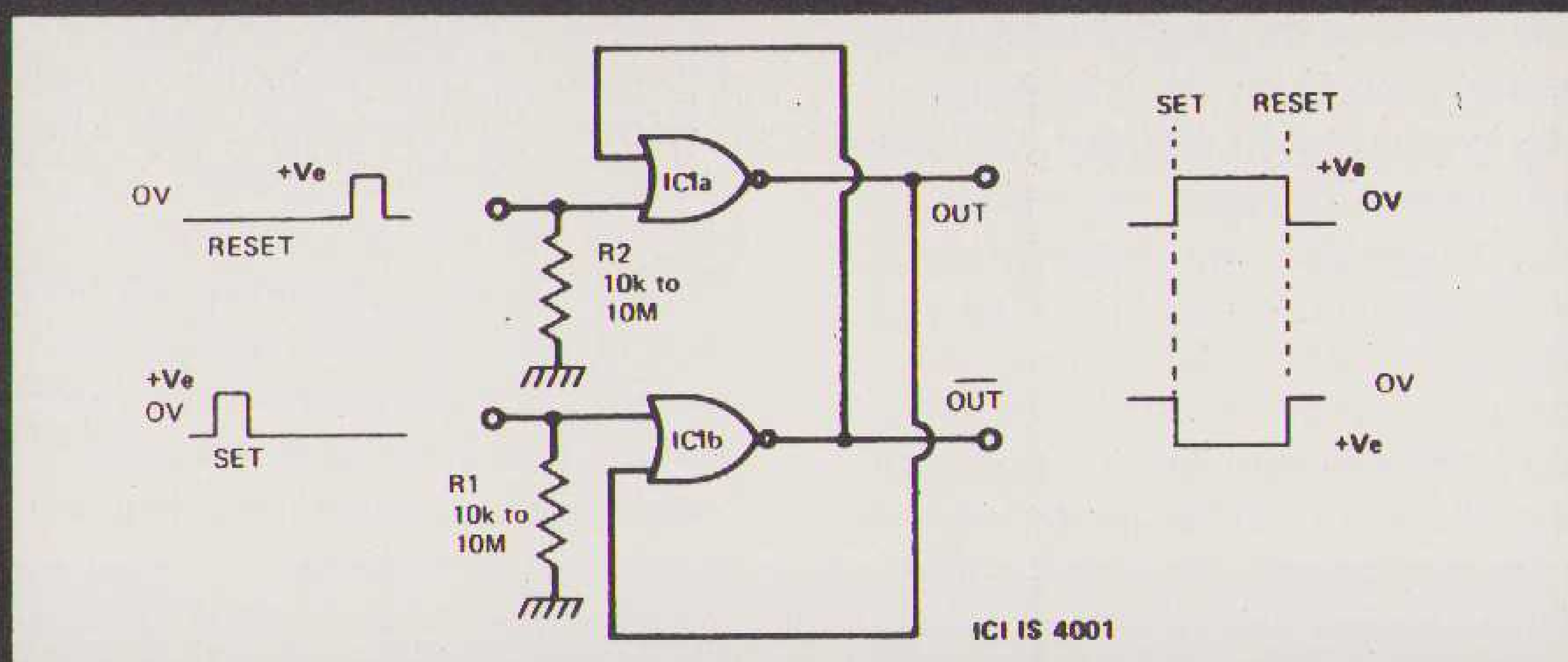
Zowel de amateur als de professional worden bij het ontwerpen van een schakeling meer dan eens geconfronteerd met de noodzaak van een heel eenvoudig en goedkoop multivibratortje; als het even kan opgebouwd uit een paar overgebleven NAND- of NOR-poortjes. Alle in dit artikel beschreven schakelingetjes werken binnen het bereik van 5 V - 15 V, mits de B-serie CMOS IC's wordt gebruikt.



Figuur 1 (links): *aansluitschema van de CD4001.* ***Figuur 2 (rechts):*** *aansluitschema van de CD4011.*

De CD4001 en CD4011

In ***figuur 1 en 2*** zien we het aansluitschema van resp. de CD4001 en CD4011. De CD4001 is quad 2-input NOR-poort en de CD4011 een quad 2-input NAND-poort. Naast het aansluitschema zijn in beide figuren ook de waarheidstabellen van de twee IC's opgenomen. Dit komt er kortweg op neer dat de uitgang van de CD4001 alleen hoog is indien beide ingangen laag zijn en de uitgang van de CD4011 alleen laag als beide ingangen hoog zijn. Zoals reeds gezegd, kunnen met deze IC's, die voor een paar kwartjes per stuk over de toonbank gaan, een groot aantal verschillende 2-poorts multivibratorjes worden gemaakt, hetgeen dikwijls heel goed van pas zal komen.

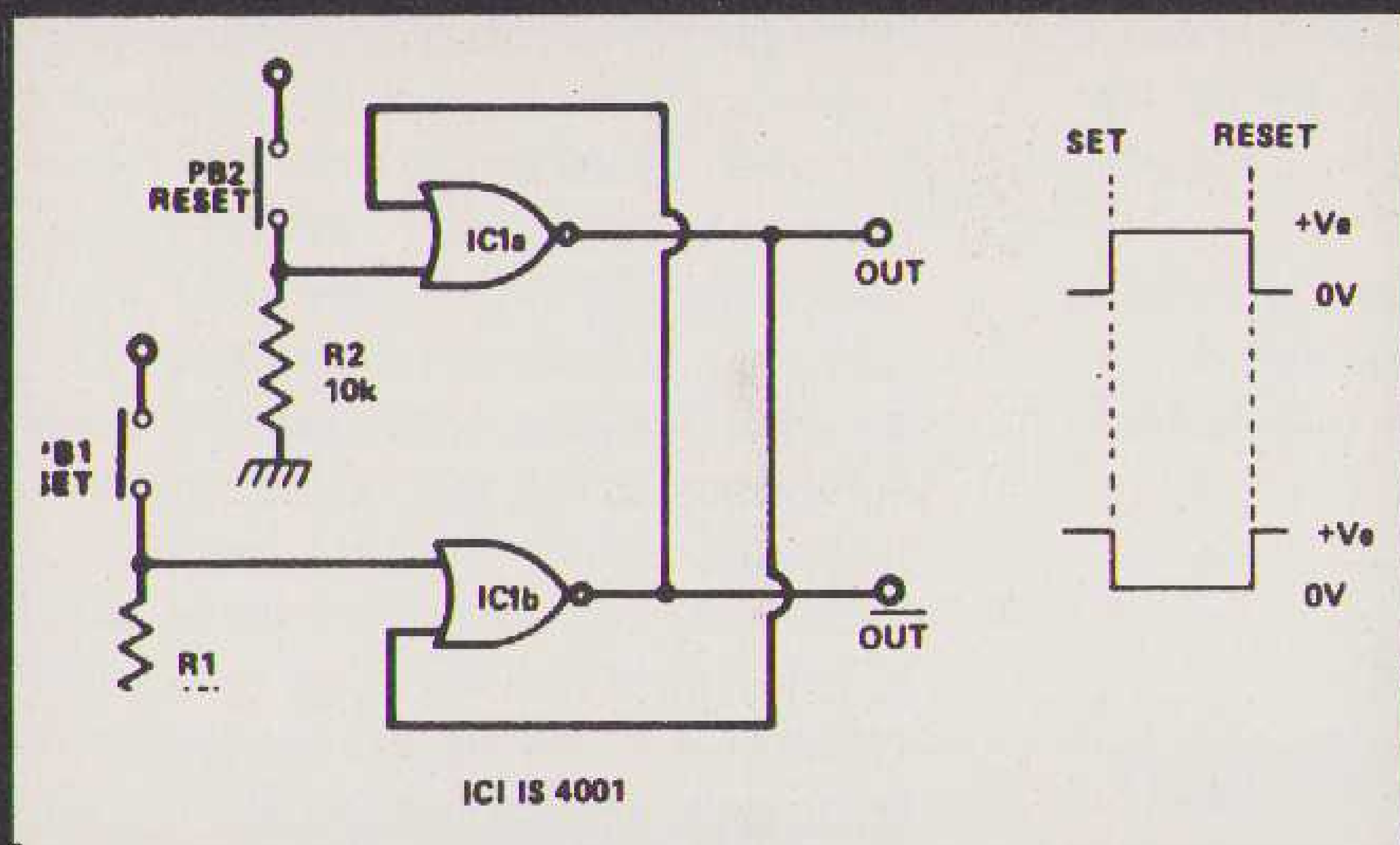


Figuur 3: *principeschema van een NOR-bistabiele multivibrator.*

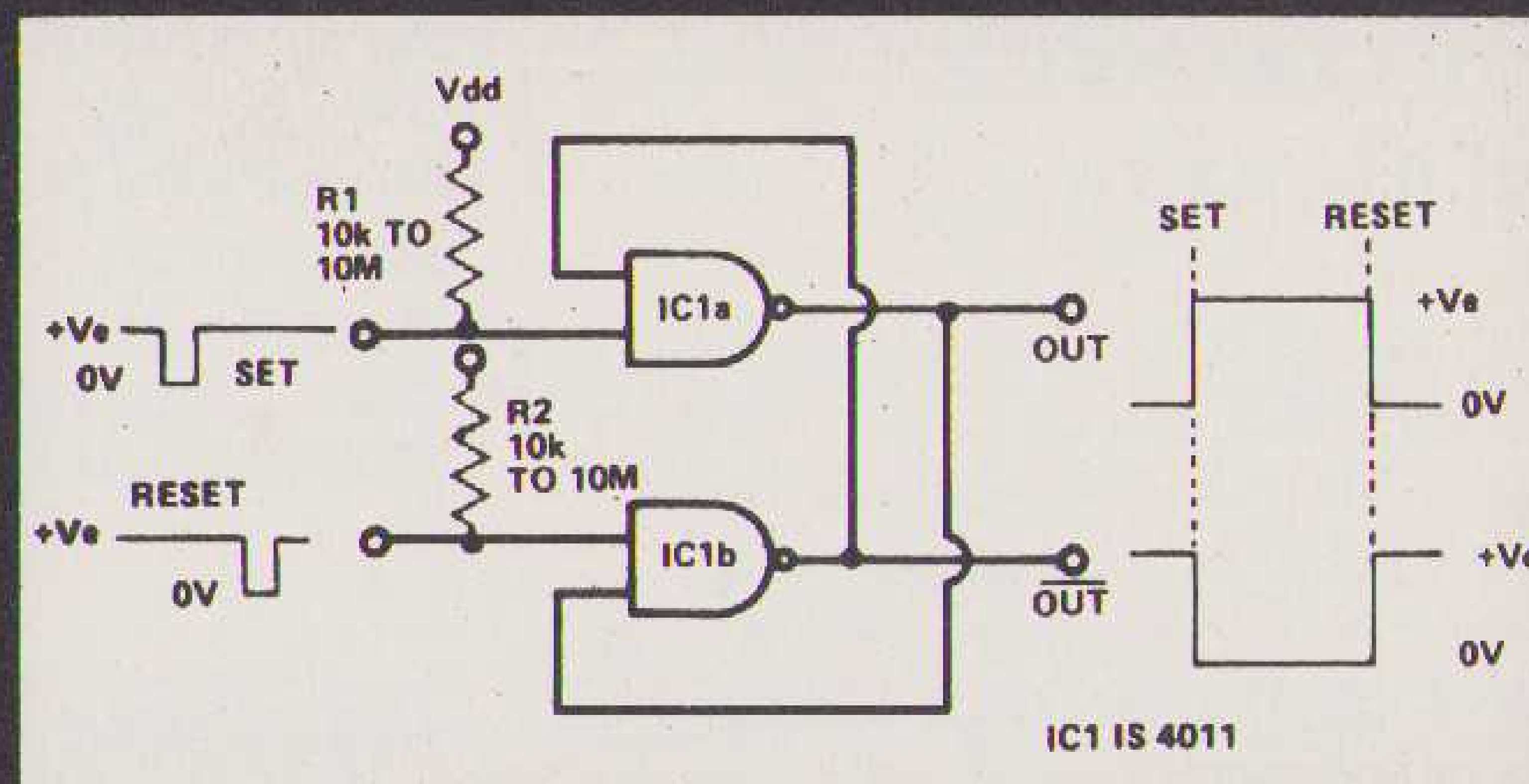
Bistabiele multivibratorschakelingen

Zowel de CD4001 als de CD4011 kunnen in 2-poorts R-S (reset - set) bistabiele multivibratorschakelingen worden gebruikt, maar ze stellen wel verschillende eisen aan de triggering van de ingang. In ***figuur 3*** zien we een practisch voorbeeld van een bistabiele NOR-multivibrator en het signaal op in- en uitgang. De schakeling heeft twee uitgangen: een normale uitgang (IC1a) en een geïnverteerde uitgang (IC1b). Zodra op de ingang van IC1b een puls binnenkomt die stijgt van 0V tot ca. de positieve voedingsspanning zal de normale uitgang hoog schakelen en ongeacht verdere signalen op de ingang van IC1b in deze positie gefixeerd blijven. Pas zodra er een soortgelijk signaal naar de ingang van IC1a wordt gestuurd, zal de uitgang van IC1a weer laag schakelen en is dan vervolgens ongevoelig voor verdere signalen op de ingang van IC1a.

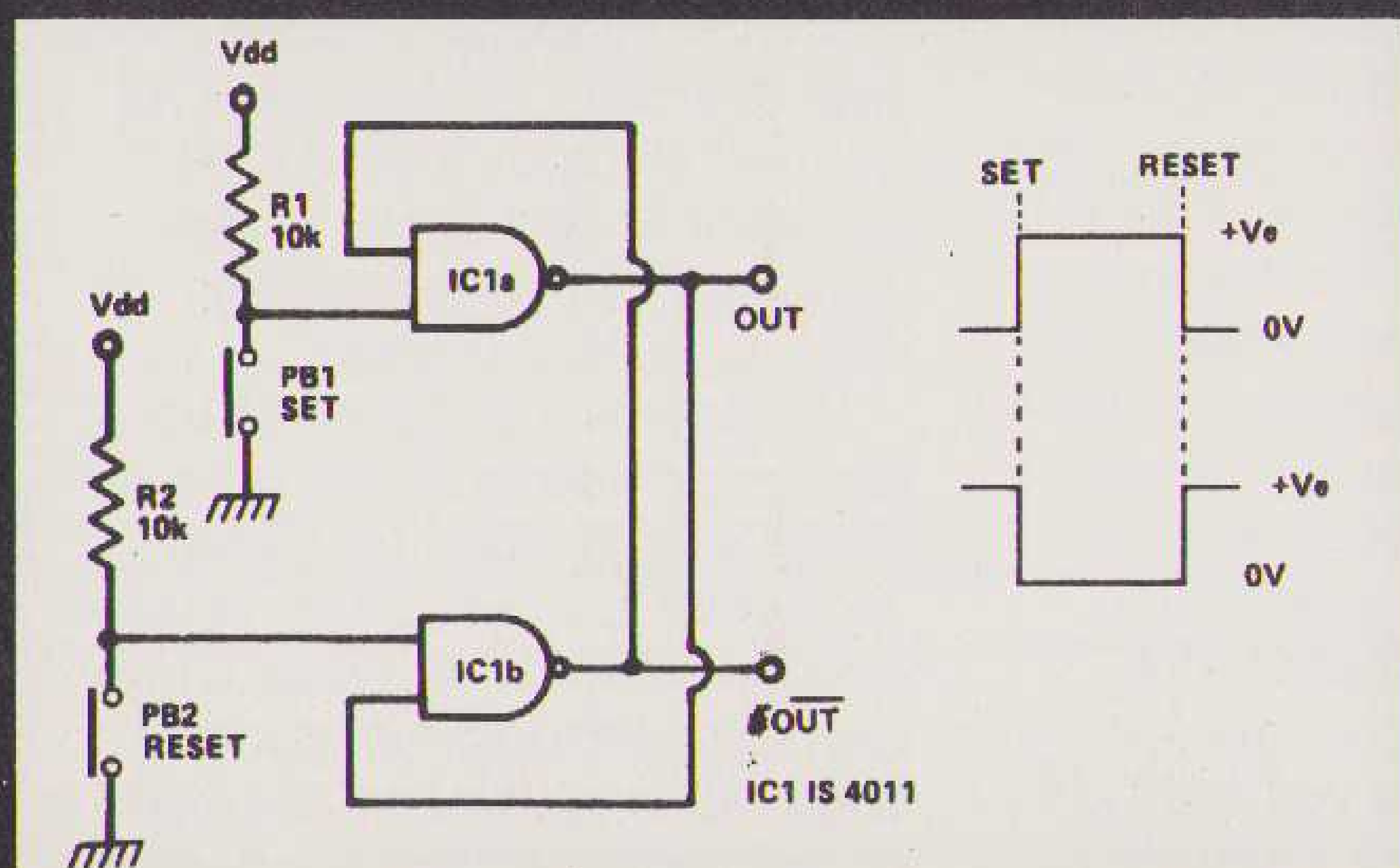
Merk op dat de ingangen van IC1a en IC1b via R1 en R2 aan de massa zijn gelegd. De waarden voor R1 en R2 moeten tussen de 10K en 10M liggen. Zijn de ingangen IC1a en IC1b op andere logische schakelingen aangesloten, dan mogen beide weerstanden weggelaten worden.



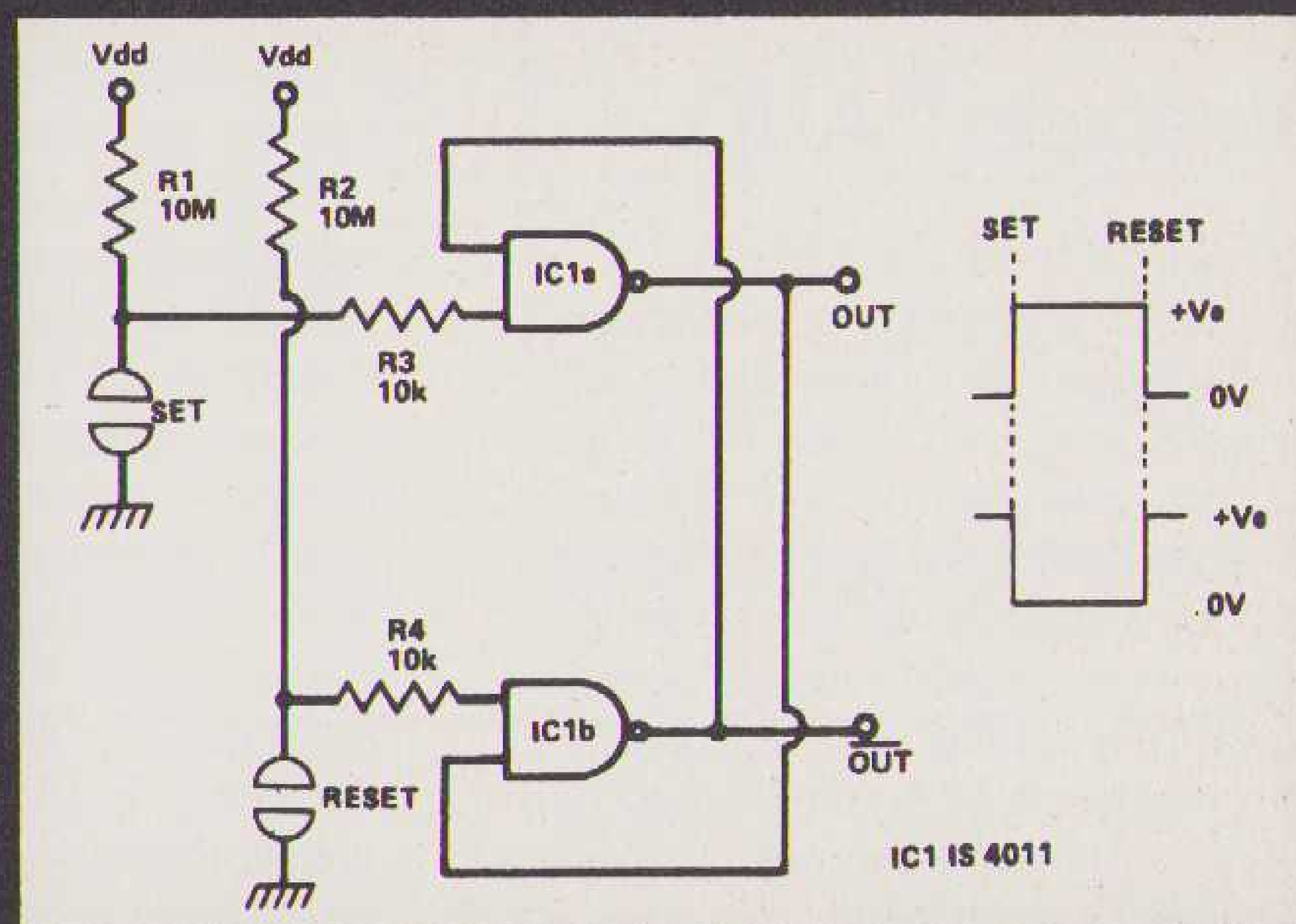
Figuur 4: *handbediende bistabiele NOR-poort.*



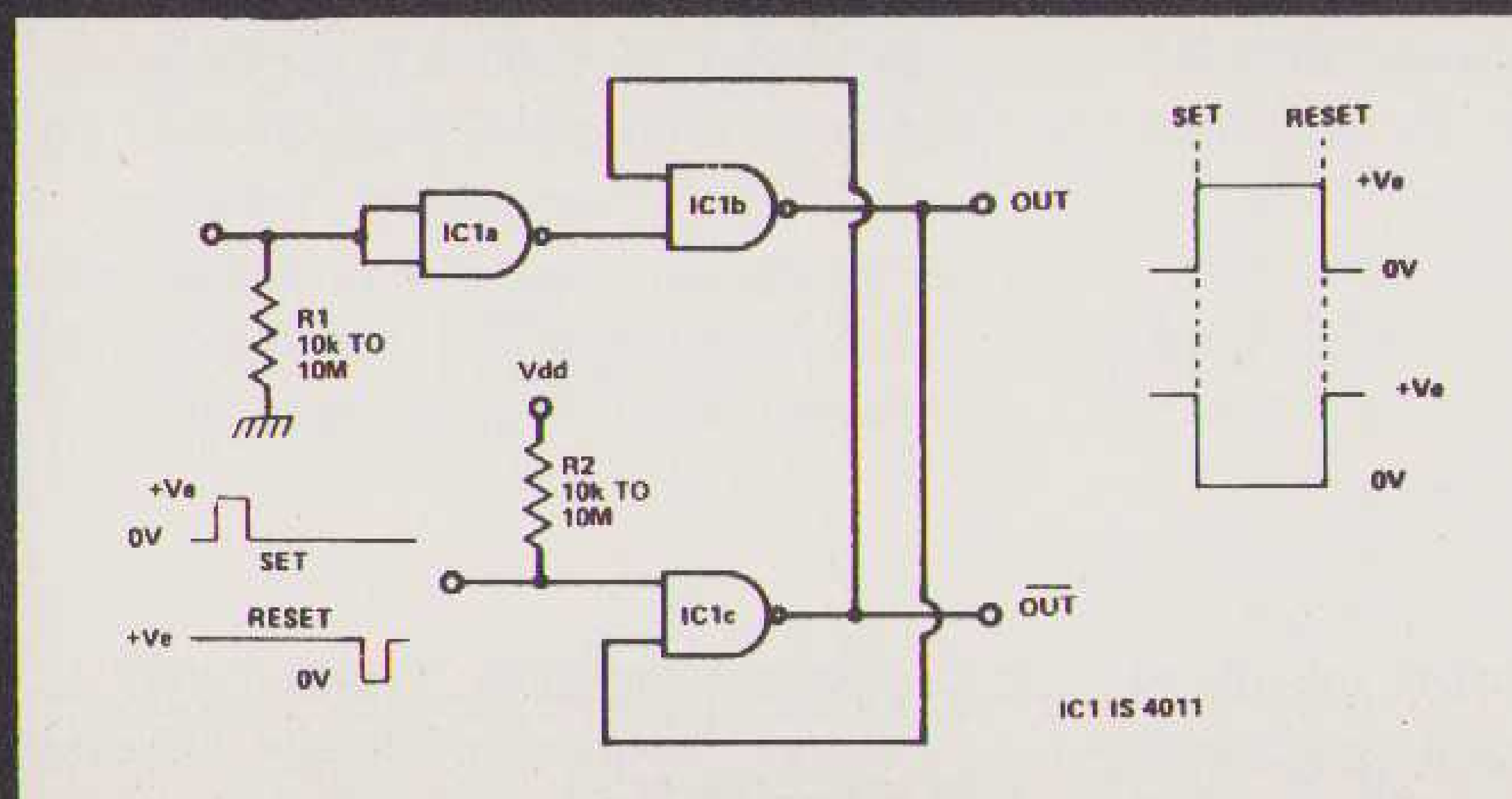
Figuur 5: *principeschema van een NAND-bistabiele multivibrator.*



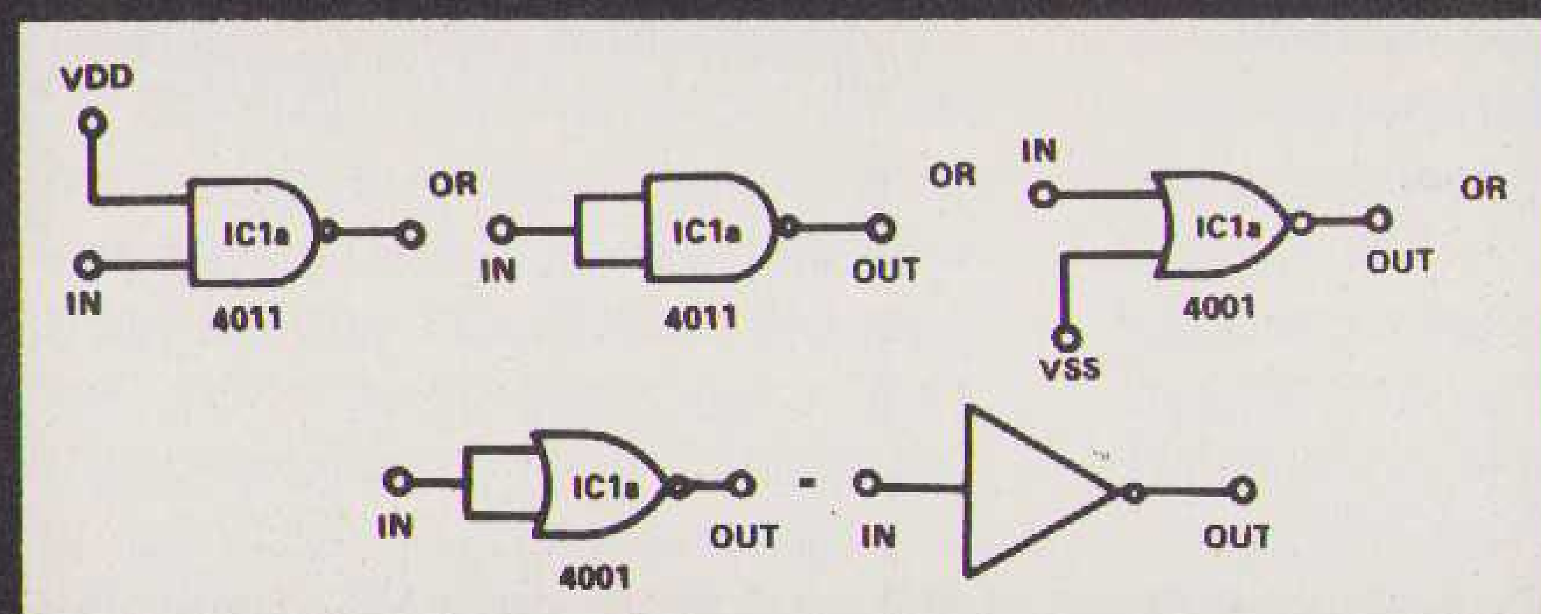
Figuur 6: *handbediende bistabiele NAND-poort.*



Figuur 7: *bistabiele tiptoets NAND-poort.*

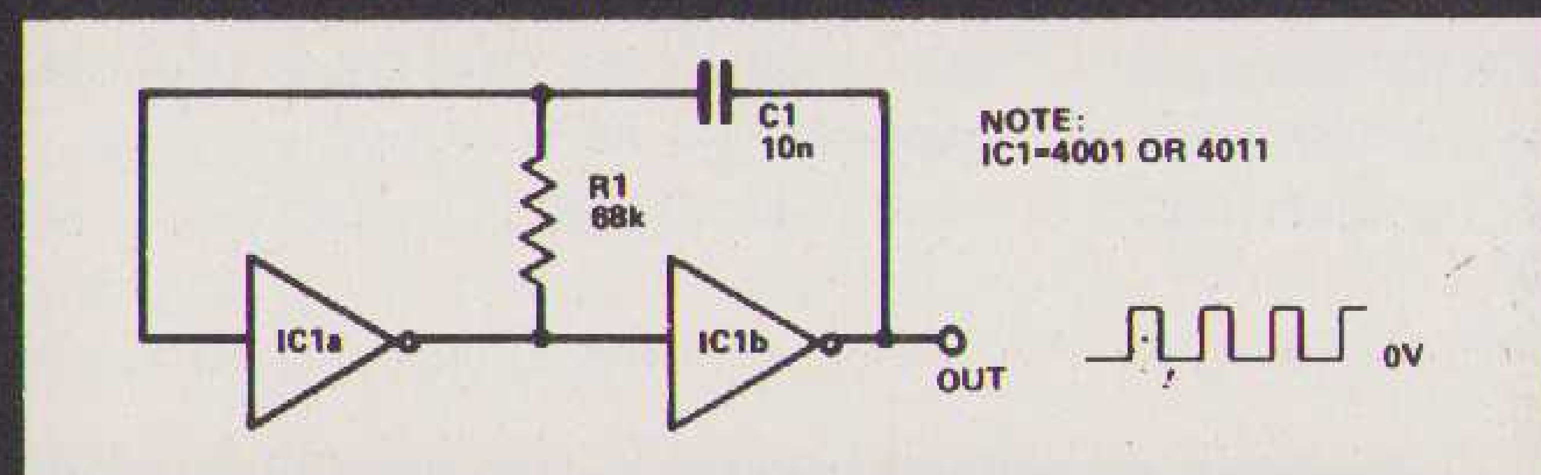


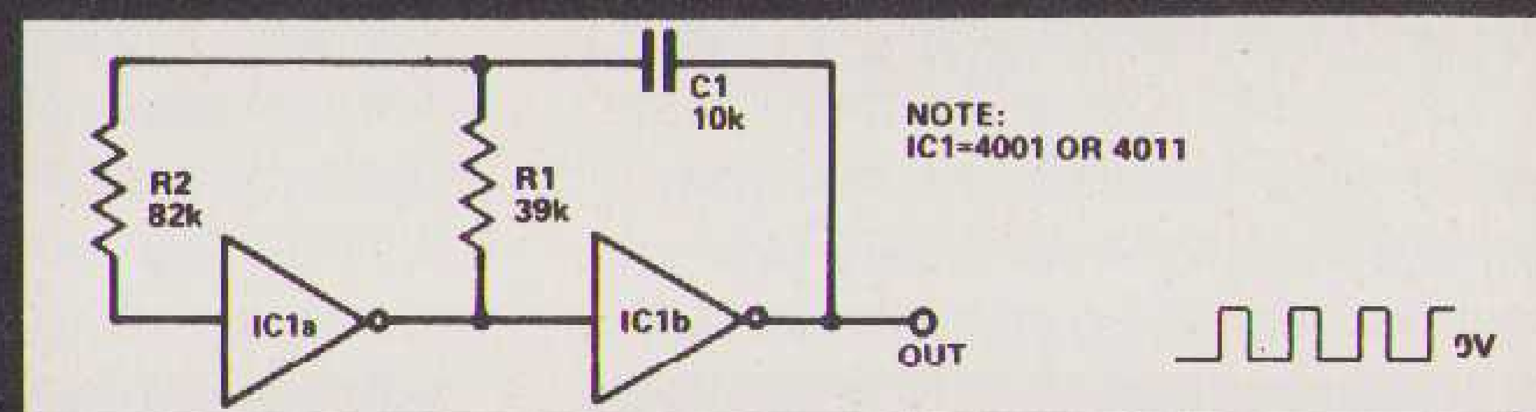
*Triggering met tegengestelde polariteit van een bistabiele 4011 (**figuur 8**) en een bistabiele 4001 (**figuur 9**).*



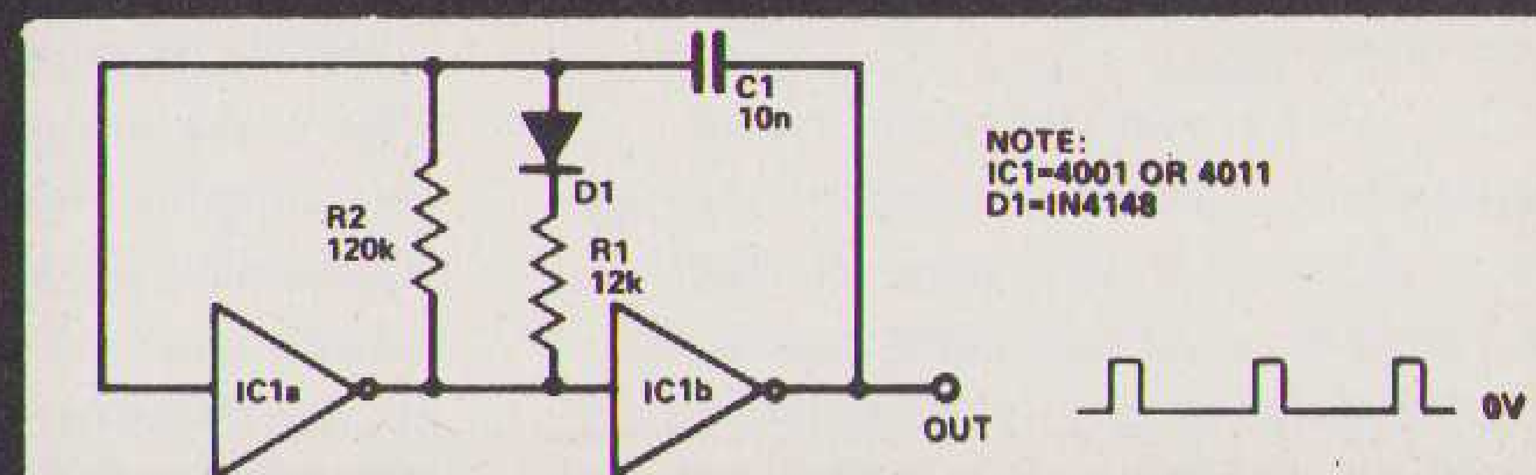
Figuur 10: *Een als inverter geschakelde NAND- of NOR-poort.*

Figuur 11: *principeschema van een CMOS astabiele multivibrator.*





Figuur 12: *gemodificeerde astabiele multivibrator.*



Figuur 13: *gemodificeerde uitvoering met een niet-symmetrisch uitgangssignaal.*

Handbediende NOR-poort

In ***figuur 4*** zien we de handbediende versie van de schakeling uit *figuur 3.* Dit type wordt vaak de 'dendervrije' schakelaar genoemd, omdat de uitgang ongevoelig is voor contactdender van beide schakelaars op de ingang.

Bistabiele NAND

Figuur 5 toont de NAND (CD4011) versie van de bistabiele multivibrator. Met uitzondering van de aansluiting van R1 en R2 is het schema gelijk aan dat van *figuur 3.* In tegenstelling tot de NOR-schakeling heeft deze NAND-schakeling echter een dalende (van de positieve voedingsspanning naar de massa) puls nodig om te kunnen omschakelen, die nu bovendien naar de ingang IC1a (SET) moet gaan.

Handbediende NAND-poort

In ***figuur 6*** zien we de handbediende versie van de schakeling uit *figuur 5.* Alhoewel de waarde van R1 en R2 hier 10K bedraagt, zijn — afhankelijk van de toepassing — waarden van enkele K's tot 10M toegestaan. Vanuit dit standaardschema is de tiptoets versie van ***figuur 7*** ontwikkeld. Merk op dat R1 en R2 nu een waarde hebben gekregen van 10M. Omdat de huidweerstand veel lager is dan 10M kan door het aanraken van een contact de schakeling geactiveerd worden. De weerstanden R3 en R4 zijn opgenomen ter bescherming van de poortingangen.

Tot nu toe zijn we alleen maar bistabiele schakelingen tegengekomen, die met twee triggersignalen van gelijke polariteit (beiden positief of negatief) werken. Het is echter denkbaar dat triggering met twee signalen van verschillende polariteit nodig is. Dit probleem is vrij eenvoudig op te lossen door op een van beide ingangen een inverter aan te sluiten, zoals te zien is in ***figuur 8 en figuur 9.***
In ***figuur 10*** zijn enkele manieren te zien om een 2-input NAND- of NOR-poort als inverter te schakelen.

Astabiele multivibratorschakelingen

Het meest practische principeschema van een CMOS astabiele multivibrator is te zien in ***figuur 11.*** Deze schakeling produceert een nette blokgolf van (bij de gegeven R- en C-waarden) 1 kHz en heeft weinig last van temperatuursinvloeden. De afgegeven signaalfrequentie is omgekeerd evenredig aan de RC-constante en wordt dus verhoogd door verlaging van de R- of C-waarde. C1 moet een niet gepolariseerde condensator zijn met een waarde van enkele tientallen pF tot een paar µF en R1 mag een waarde tussen 4K7 en 10M aannemen. Uiteraard is het mogelijk de frequentie instelbaar te maken door naast de weerstand R1 ook nog een potmeter op te nemen.

Het uitgangssignaal van de schakeling uit *figuur 11* schakelt in licht belaste toestand bijna volledig tussen 0 V en de positieve voedingsspanning. Door de op de ingang van IC1a ingebouwde diodes kan de spanning op het knooppunt van R1 en C1 nooit tot onder 0 V zakken of boven de positieve voedingsspanning uitkomen. Dit heeft tot gevolg dat de signaalfrequentie enigszins afhankelijk is van de voedingsspanning. Als vuistregel kan daarbij aangehouden worden dat de frequentie ca. 0,08% daalt voor iedere procent toename van de voedingsspanning. Uitgaande van een voedingsspanning van 10 V zal de frequentie 4% dalen bij 15 V en 8% stijgen bij 5 V.

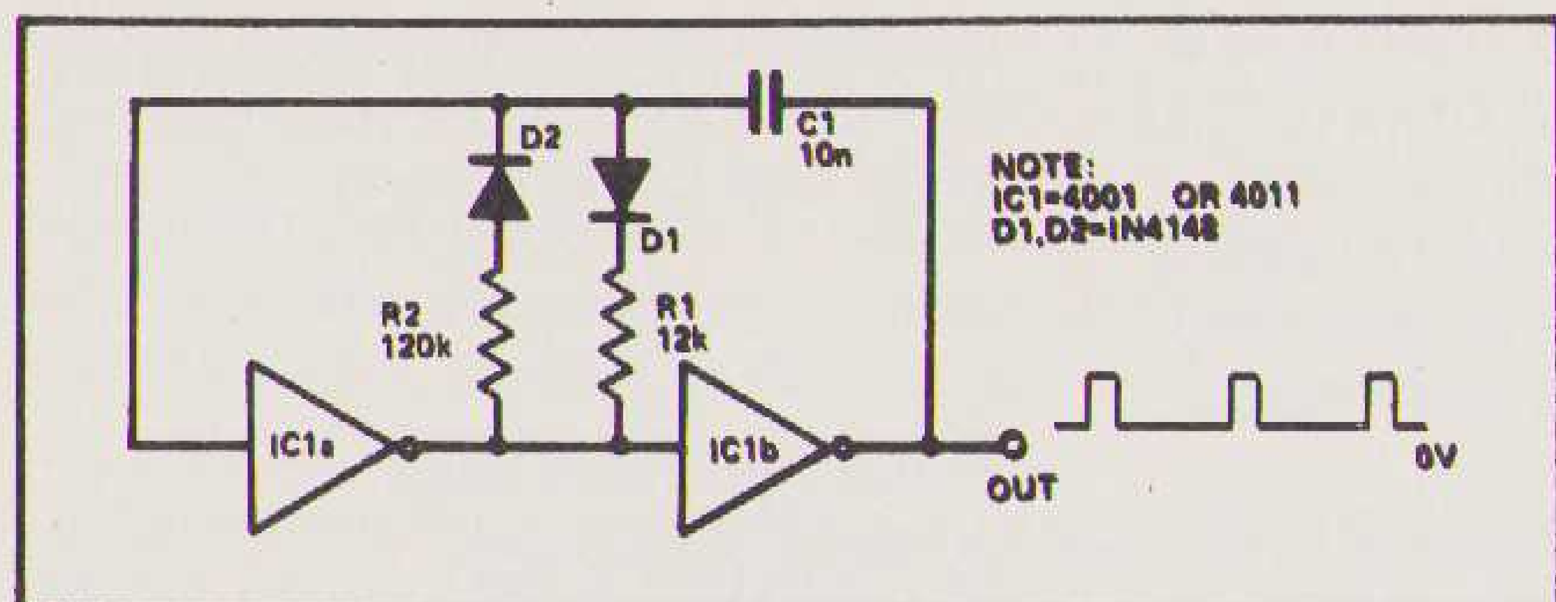
Verder is de signaalfrequentie nog afhankelijk van de transferspanning van de gebruikte poort. Tussen verschillende IC's zullen hooguit verschillen van 10% voorkomen. De symmetrie van het uitgangssignaal is hier ook gevoelig voor. In de meeste gevallen zal dan ook een niet symmetrisch signaal worden afgegeven, doch gezien de practische toepassingen van dit type schakeling behoeft dat geen probleem te vormen. Door gebruik te maken van de gecompenseerde schakeling uit ***figuur 12*** kunnen deze problemen gedeeltelijk uit de wereld worden geholpen. In deze schakeling is R2, die iedere waarde tussen 2 × R1 en 10 × R1 mag aannemen, in serie met de ingang van IC1a opgenomen en zorgt er hoofdzakelijk voor dat tijdens het omschakelproces, het knooppunt R1-C1 tot onder de 0 V of boven de positieve voedingsspanning kan doorslaan en zodoende negatieve effecten gedeeltelijk elimineert. Zo zal, indien R2 tienmaal zo groot is als R1, de frequentie met slechts 5% variëren wanneer de voedingsspanning tussen 5 V en 15 V varieert.

De schema's uit *figuur 11 en 12* kunnen op vele manieren gemodificeerd worden, zoals de *figuren 13 t/m 18* laat zien. In het principeschema uit *figuur 11* wordt C1 door weerstand R1 gelijk opgeladen als ontladen. In de *figuren 13 t/m 15* is te zien hoe verschillende op- en ontlaadpatronen mogelijk zijn.

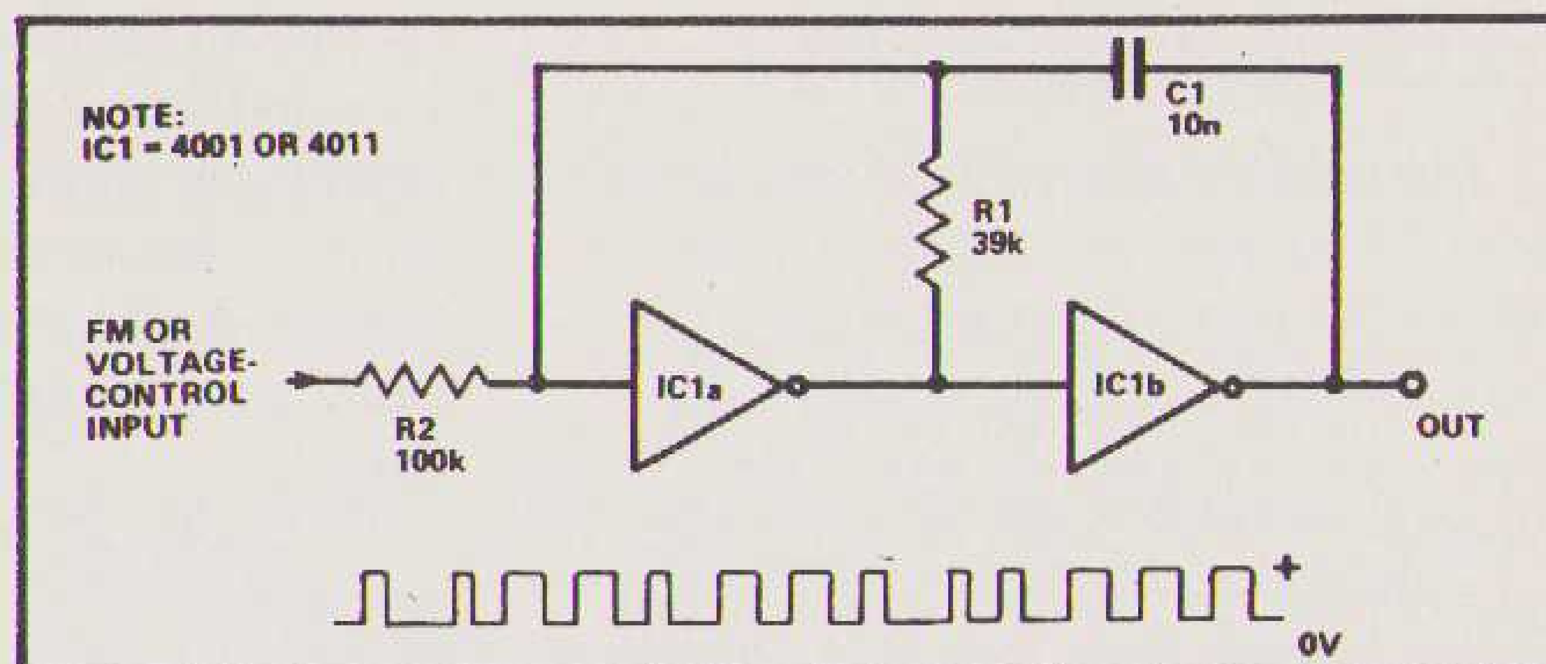
In ***figuur 13*** is te zien hoe eenvoudig een asymetrisch uitgangssignaal is te creëren. C1 wordt door zowel R1 als R2 opgeladen (hoog uitgangssignaal), maar door de aanwezigheid van diode D1 alleen door R2 ontladen (laag uitgangssignaal).

Gescheiden aan/uit regeling

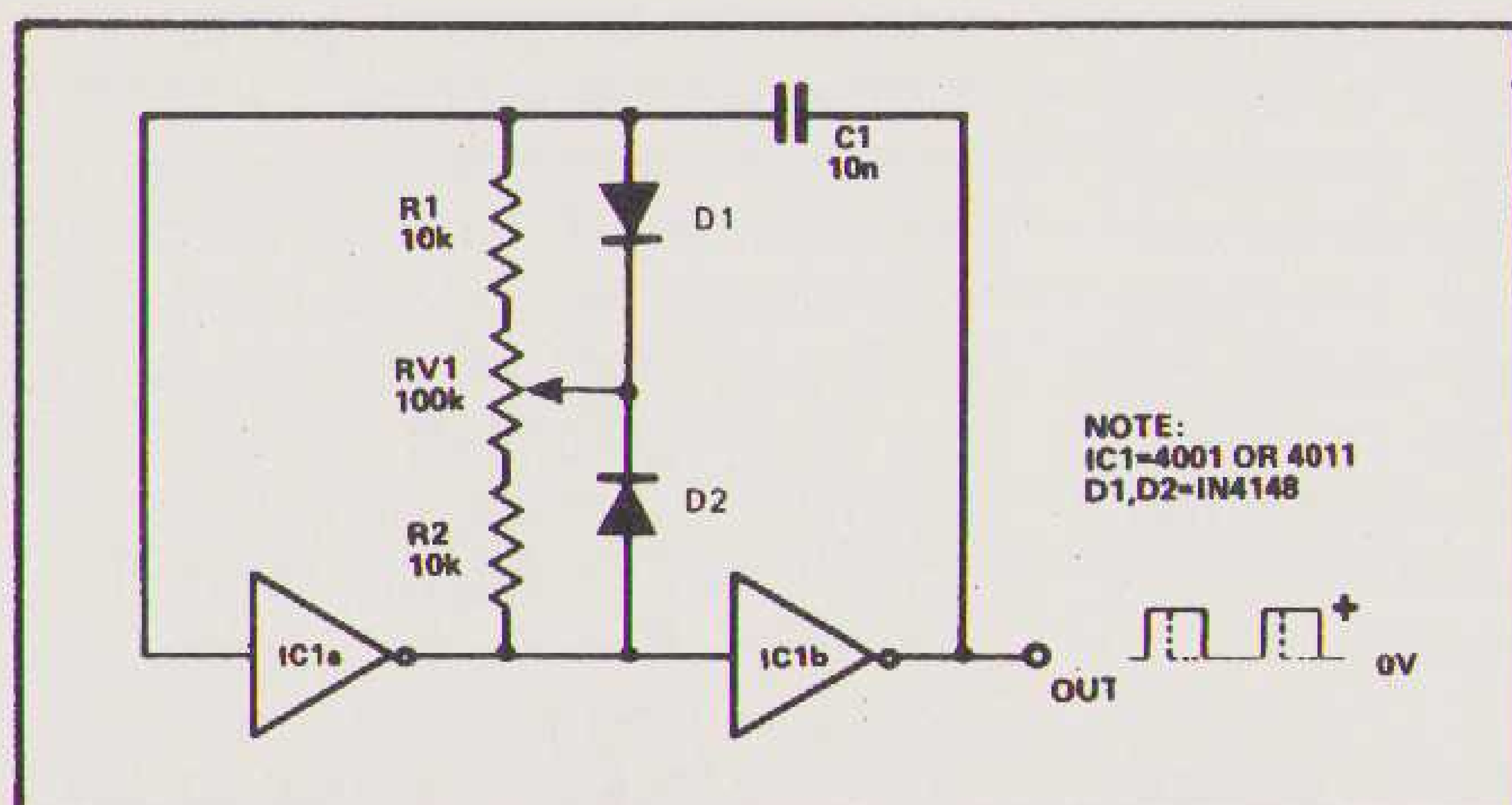
In ***figuur 14*** is zichtbaar gemaakt hoe het schema verder gemodificeerd kan worden om zowel de aan- als uit-tijd van de blokgolf afzonderlijk te beïnvloeden. De aan-tijd (uitgang hoog) wordt nu uitsluitend bepaald door R1, omdat D2 weerstand R2 uitschakelt en de uit-tijd (uitgang laag) uitsluitend door R2, omdat R1 nu door D1 wordt uitgeschakeld. Door bij R1 en R2 potmeters op te nemen kan een klokgenerator met een variabele aan/uit-tijd worden gemaakt.



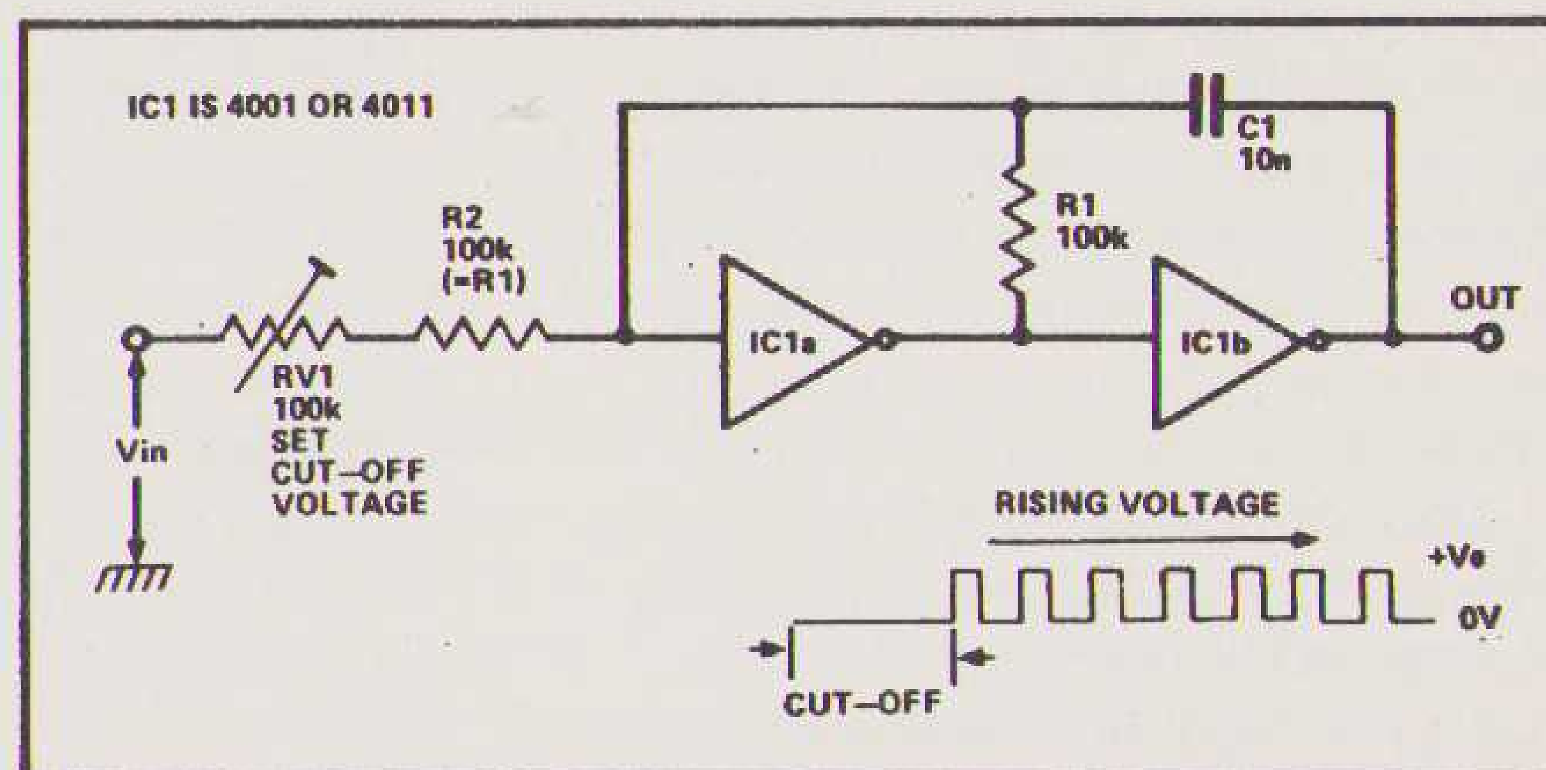
Figuur 14: gemodificeerde uitvoering met gescheiden aan/uit-regeling.



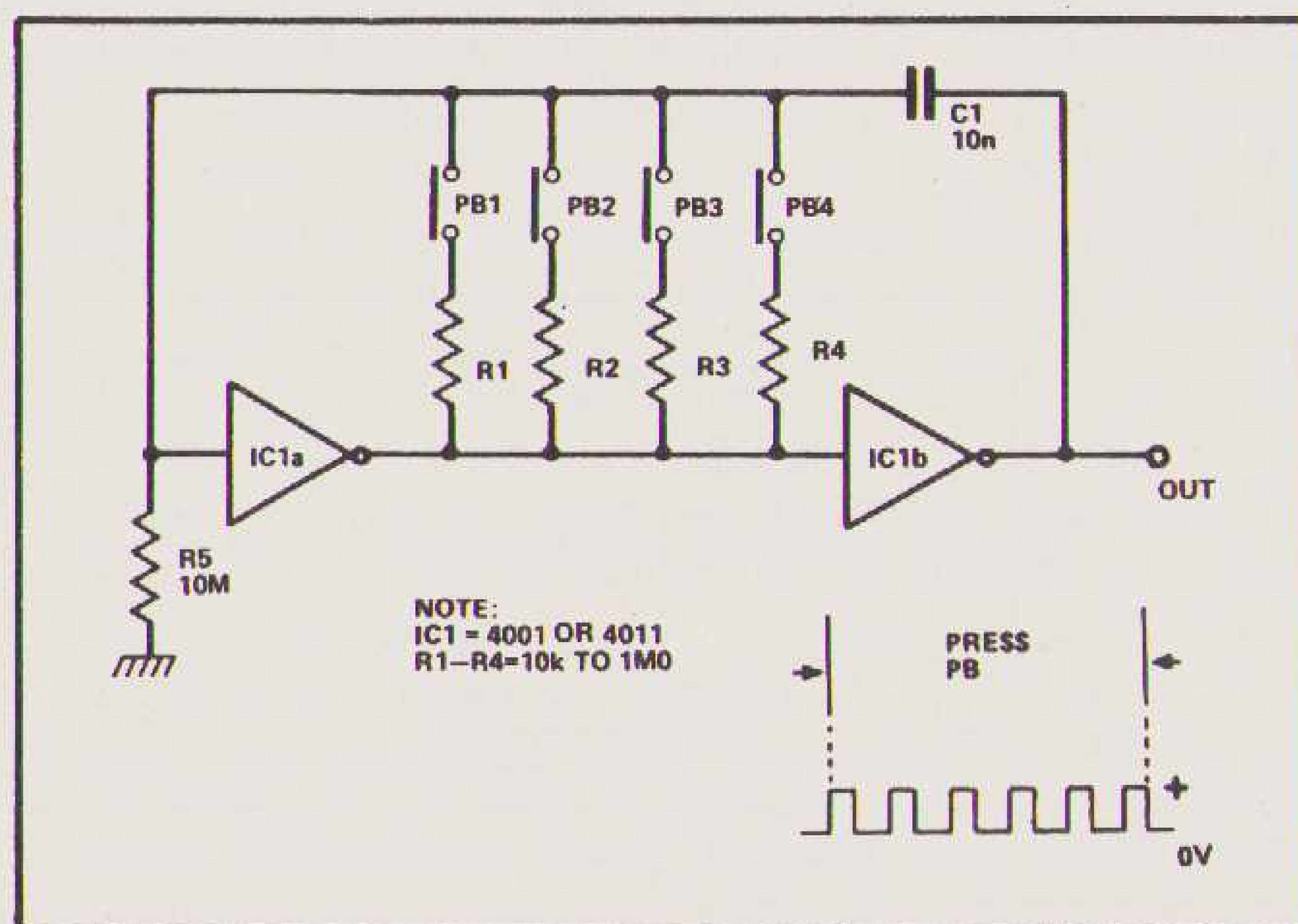
Figuur 17: frequentiemodulatie van een astabiele multivibrator.



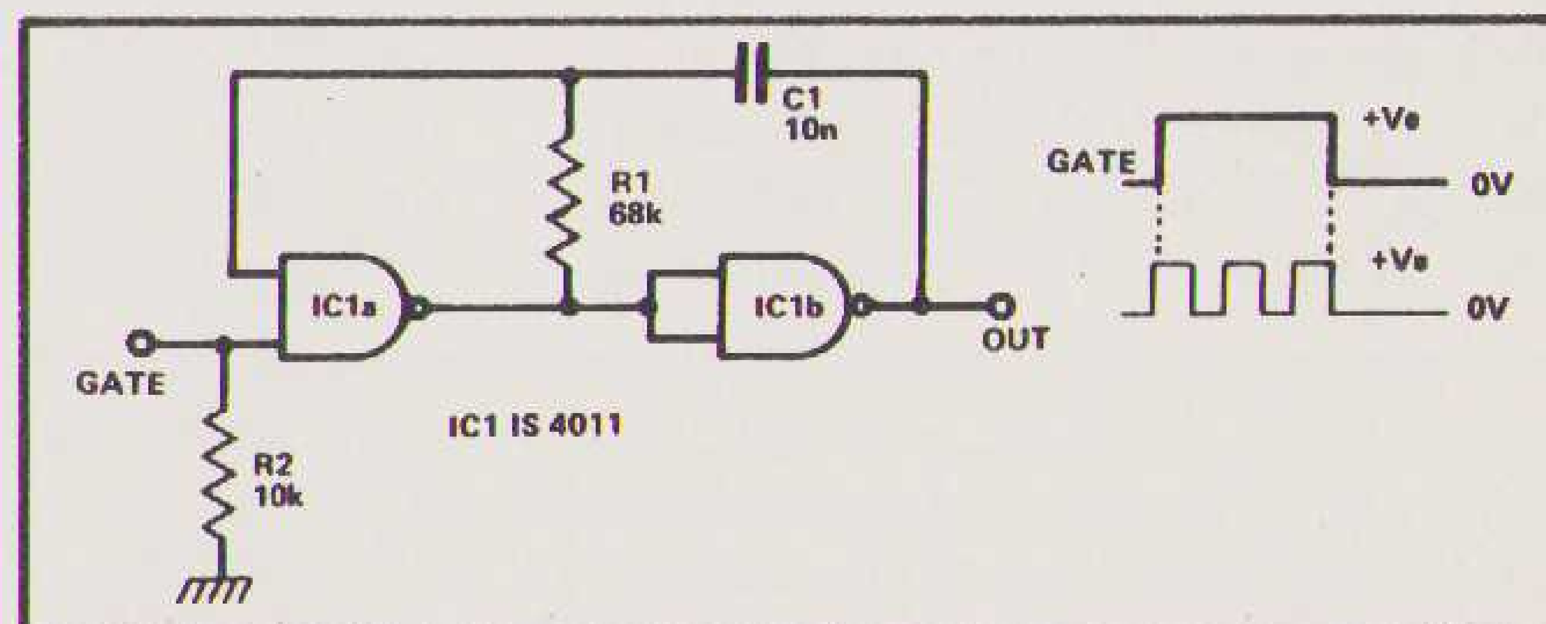
Figuur 15: gemodificeerde uitvoering met instelbare duty-cycle.



Figuur 18: astabiele multivibrator VCO met uitgangssignaal uitschakeling.



Figuur 16: meertonige geluidsgenerator.



Figuur 19: astabiele NAND-poort met laag (rust)uitgangssignaal en laag triggersignaal.

Variabele symmetrie

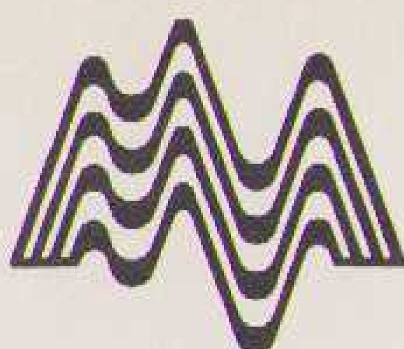
De schakeling kan ook zo gemodificeerd worden dat bij een gelijke frequentie de symmetrie of duty-cycle gevarieerd kan worden, ***figuur 15.*** In deze schakeling laadt C1 in een richting via D1-R2 en een stukje van RV1 en in de andere richting via D2-R1 en het andere stukje van RV1. Met potmeter RV1 is de duty-cycle verhouding instelbaar tussen 1:10 en 10:1.

Een meertonige drukknop klokgenerator is te zien in ***figuur 16.*** In ruststand (alle schakelaars open) houdt R5 de ingang van IC1a (en dus ook de uitgang van IC1b) laag. De weerstanden R1-4 hebben allemaal een waarde, die in verhouding tot die van R5 laag is en dus fungeert de schakeling als een normale astabiele multivibrator zodra een of meerdere schakelaars gesloten zijn. Als practische toepassing zijn onder andere kleine muziekdoosjes of belletjes denkbaar. Het grote voordeel van deze schakeling is dat het stroomverbruik in ruststand verwaarloosbaar klein is. Het aantal schakelaars met weerstanden kan in principe onbeperkt worden uitgebreid.

Frequentie modulatie

In ***figuur 17*** staat het schema van een astabiele VCO. Met deze schakeling kan de frequentie van het uitgangssignaal gevarieerd worden door een wisselende spanning op de ingang van IC1a via een weerstand met een veel grotere waarde dan R1.

Een verdere variatie op dit thema in ***figuur 18*** maakt het zelfs mogelijk dat de oscillator beneden een bepaalde ingestelde spanning helemaal uitschakelt.



Externe triggering

Alle schakelingen uit de *figuren 11 t/m 15* kunnen zo gewijzigd worden dat ze via een extern signaal in- of uitgeschakeld kunnen worden. In plaats van als inverter wordt de NAND- of NOR-poort (IC1a) nu zo geschakeld dat een van beide ingangen los hangt. Een extern signaal op deze ingang doet de oscillator starten. Let er wel op dat de NAND- en NOR-poort op verschillende wijzen aangestuurd moeten worden. In ***figuur 19*** staat het principeschema voor de NAND-poort en in ***figuur 20*** het principeschema voor de NOR-poort.

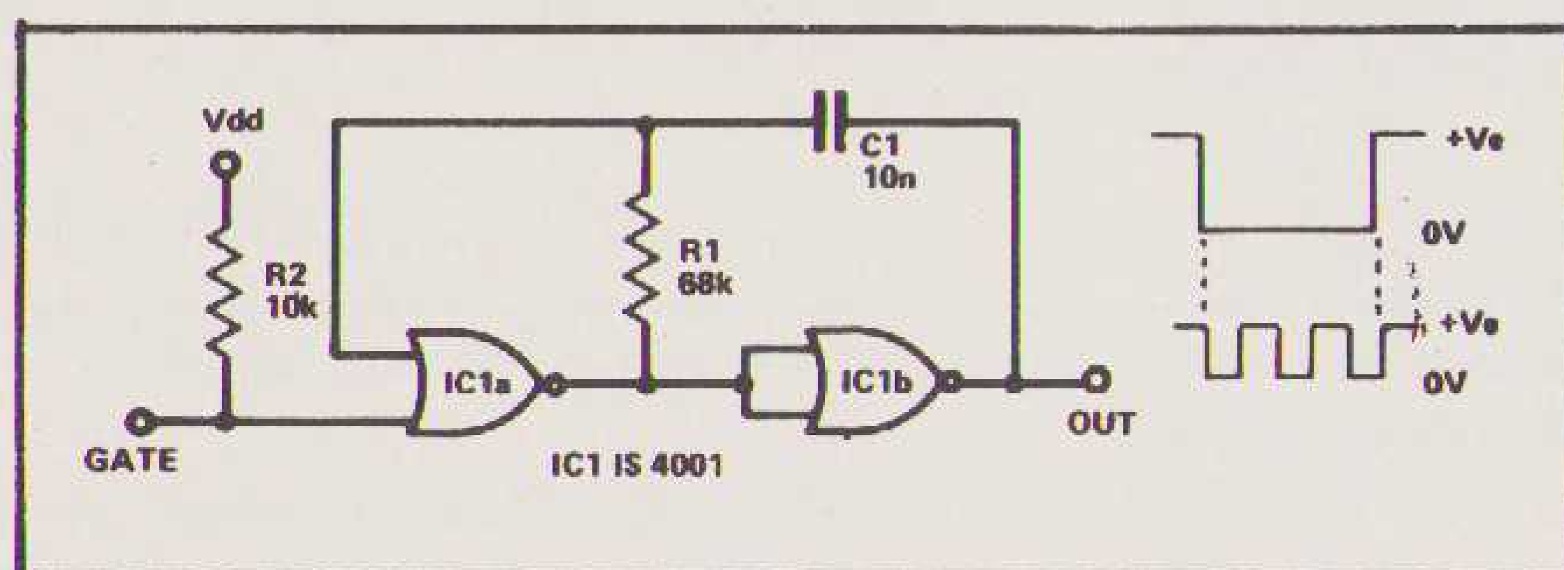
Merk op dat de NAND-schakeling *(figuur 19)* in ruststand een laag signaal afgeeft en getriggerd wordt door een hoog ingangssignaal, terwijl de NOR-schakeling *(figuur 20)* in ruststand een hoog signaal afgeeft en getriggerd wordt door een laag ingangssignaal. Verder mag R2 in beide gevallen iedere waarde tussen 10K en 10M aannemen of zelfs helemaal vervallen indien de oscillator op de ingang aan andere logische schakelingen is gekoppeld. Zodra het triggersignaal op de ingang wegvalt stopt de oscillator direct. Het gevolg hiervan is dat alle ruis op de ingang ook naar de uitgang wordt doorgegeven.

In ***figuur 21 en 22*** is voor beide poorten te zien hoe dit probleem kan worden opgelost. In deze schakelingen wordt het triggersignaal gedeeltelijk betrokken vanuit de buitenwereld en gedeeltelijk vanuit de uitgang van IC1b via D1-D2-R2. Zodra er via D2 van buitenaf een signaal binnenkomt, wordt dit met een halve periodetijd van buitenaf geëlimineerd. Het uitgangssignaal van deze schakelingen bestaat uit gehele aantallen halve perioden. Merk op dat R2 in deze schakelingen een essentiële rol speelt.

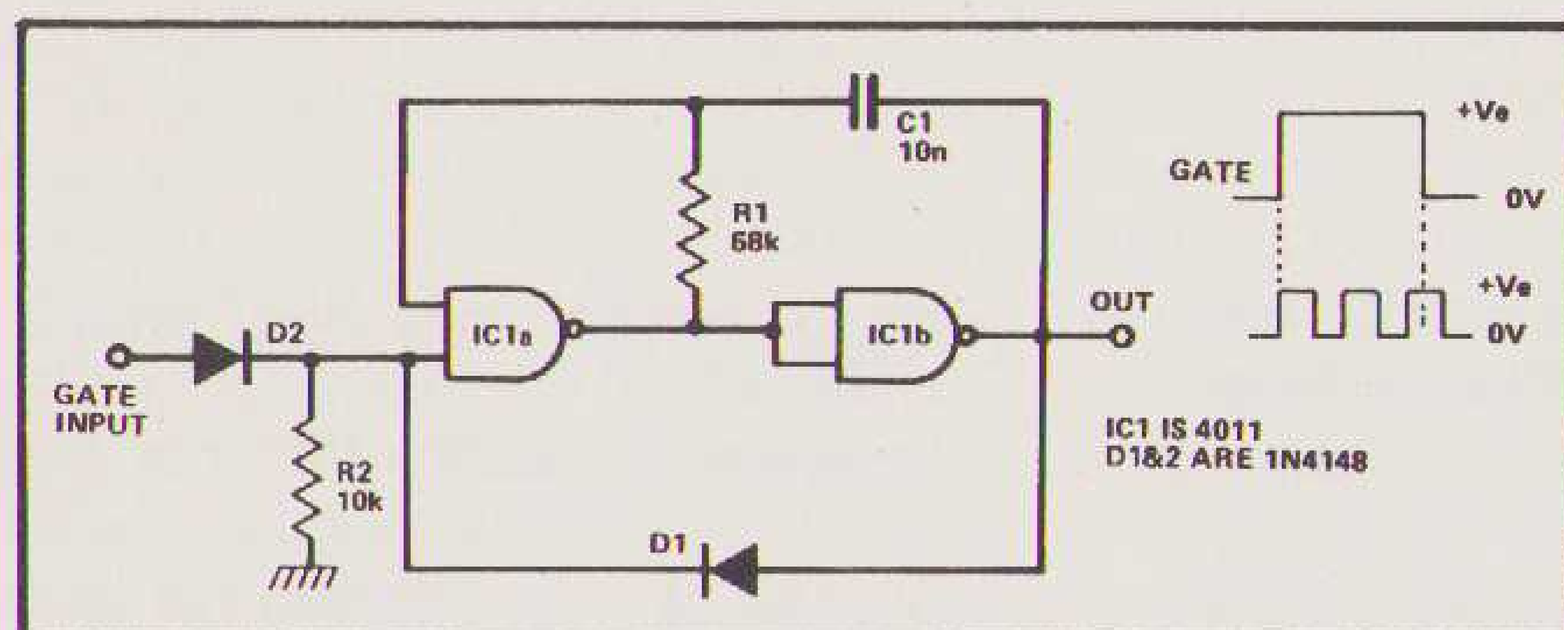
In ***figuur 23 en 24*** staan de hand getriggerde uitvoeringen van *figuur 21 en 22.* Deze schakelingen zijn vooral handig voor gebruik als klokgenerator met een lage frequentie (ca. 5 Hz). Wordt PB1 even licht aangeraakt dan geeft de schakeling een klokpuls af; wordt PB1 ingedrukt dan verschijnen er per seconde 5 klokpulsen op de uitgang.

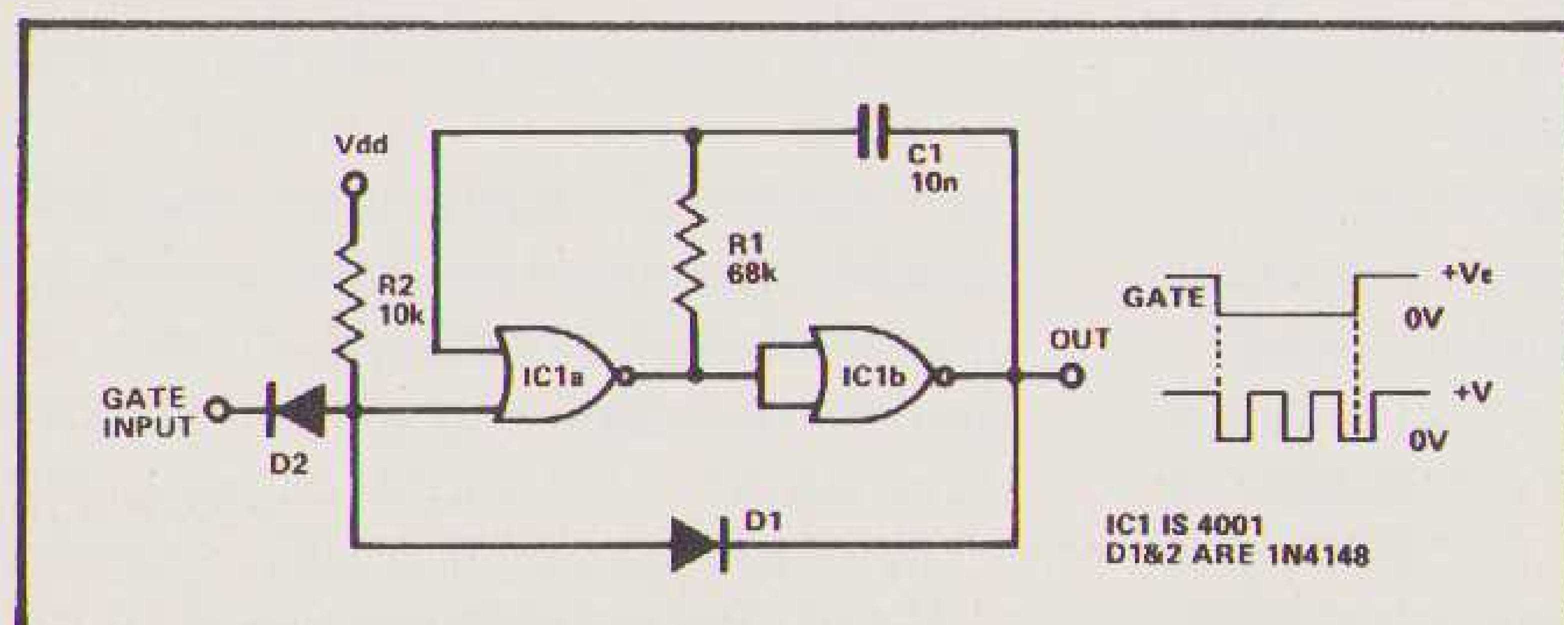
Klokgenerator-schakelingen

De schakelingen die wij nu hebben beschreven, zijn in de regel niet bijzonder geschikt voor gebruik als klokgenerator met een snelle teller- en delerschakeling. Dergelijke schakelingen vereisen nette kloksignalen met steile signaalflanken. Het probleem is dat de niet gebufferde A-versie CMOS IC's een signaal met veel te schuine flanken afgeven, terwijl de gebufferde B-versie met z'n stijle signaalflanken erg gevoelig is voor ruis in de voedingslijn. Ook hiervoor zijn weer verschillende manieren om een en ander te verhelpen, maar dat zullen we in onze volgende uitgave uitvoerig gaan behandelen. ■

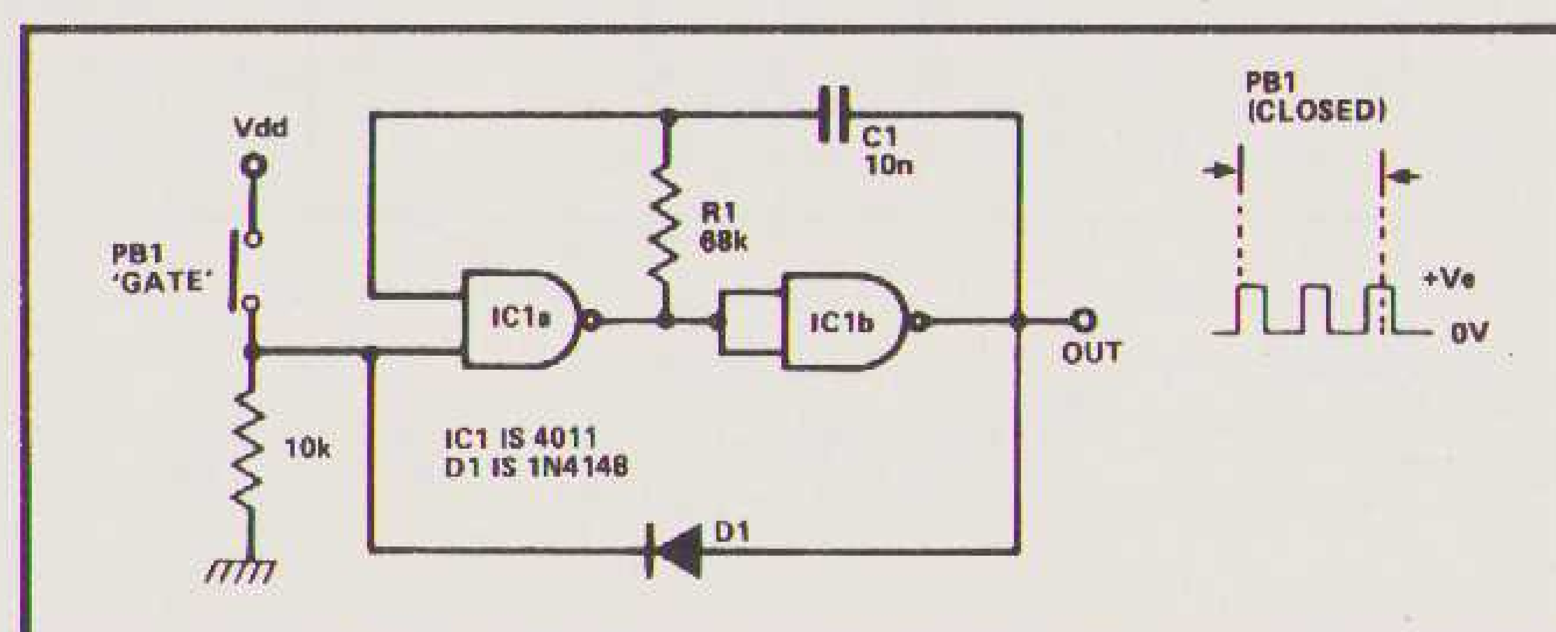


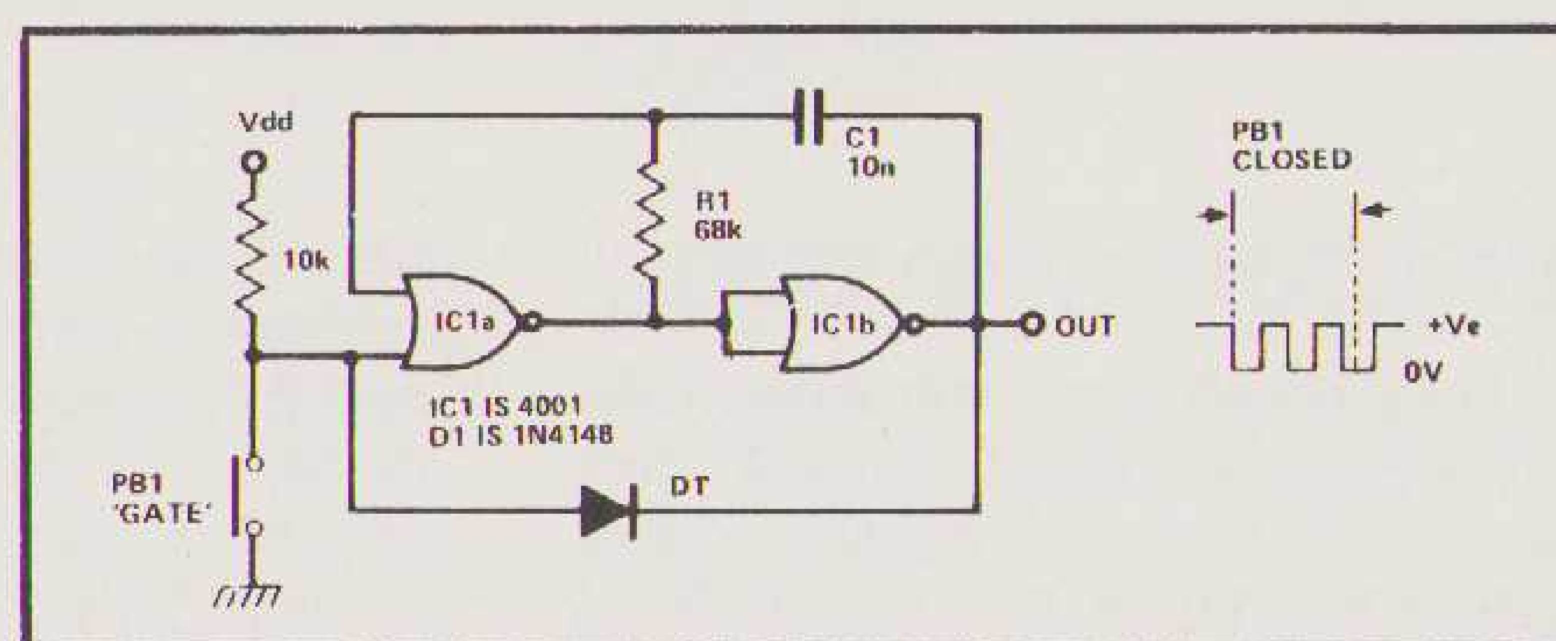
Figuur 20: *astabiele NOR-poort met hoog (rust)uitgangssignaal en laag triggersignaal.*



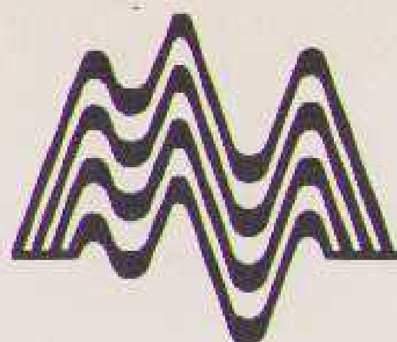


Figuur 21 (boven) *en* ***figuur 22 (onder):*** *eliminatie van ruis op de triggeringang.*





Figuur 23 (boven) *en* ***figuur 24 (onder):*** *handgetriggerde uitvoering met ruis-eliminatieschakeling.*



Super snelle CMOS ROM's

Eind vorig jaar heeft het Amerikaanse bedrijf Solid State Scientific **de productie gestart van een supersnelle 256K CMOS ROM met een toegangstijd van slechts 75 nanoseconden.**
Tot op heden bedroeg de toegangstijd nog altijd 250 ns, een groot verschil dus.

Dit IC, dat onder de naam **SCM 23C256 E-1** door het leven zal gaan, is op dit moment de snelste ROM ter wereld. Ontwerpers en fabrikanten van o.a. kleine computers, telecommunicatiesystemen, auto's en diverse andere zaken hebben hier reeds lang op gewacht. Dankzij deze nieuwe ROM zijn zij in staat om een nieuwe generatie computers op de markt te brengen, die nog kleiner, sneller en vooral beter is dan het huidige verkrijgbare materiaal.

Een ander groot voordeel van deze 256K CMOS ROM's is dat de ontwikkelingstijd voor firmware bij de vorige generatie (kleinere) geheugens meer tijd kostte. De programma's moesten aan alle kanten beknopt en beperkt worden om het aantal ROM's toch maar vooral tot acceptabele proporties terug te brengen. Met deze generatie 'high density' ROM's kunnen software-engineers zonder probleem hogere programmeertalen gebruiken, zodat ook de ontwikkelingstijd en kosten drastisch kunnen afnemen.

Een practijkvoorbeeld: deze snelle 256K ROM's kunnen de automobilist een betere contrôle en regeling van de motor garanderen en verder voor meer informatie op het dashboard zorgen.■

TECHNISCHE GEGEVENS

Toegangstijd: 75 nS.
'Worst-case' toegangstijd: 120 nS.
Stroomverbruik ('worst-case'): 25 mA max.
Standby stroomverbruik: 100 uA.
LSTTL compatible in- en uitgangen.
De 23C256 is asynchroon en statisch pin-compatible met NMOS EPROM's.

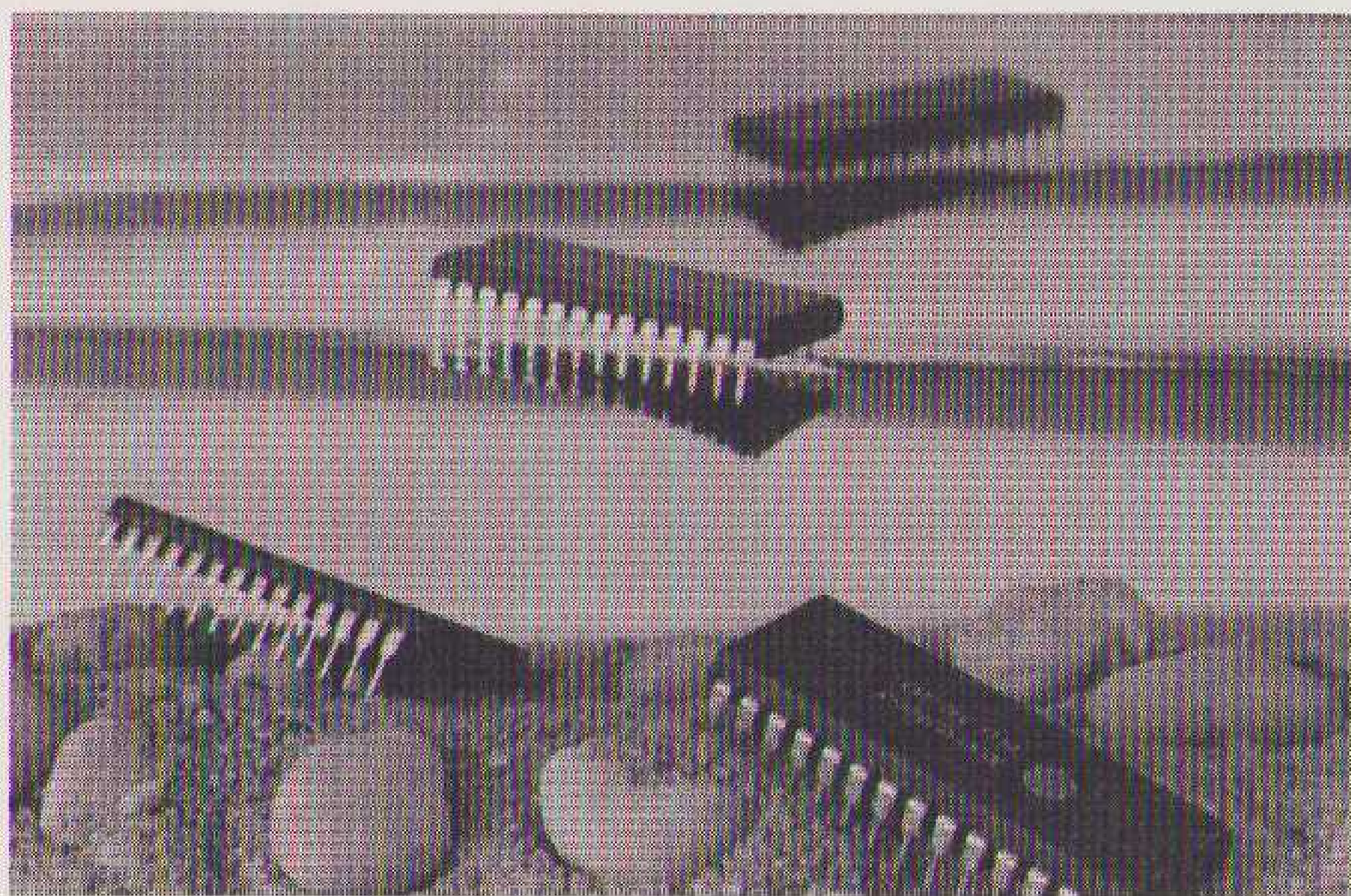


Foto: 256K CMOS ROM, toegangstijd 75 ns.
(Foto Solid State Scientific Inc.)

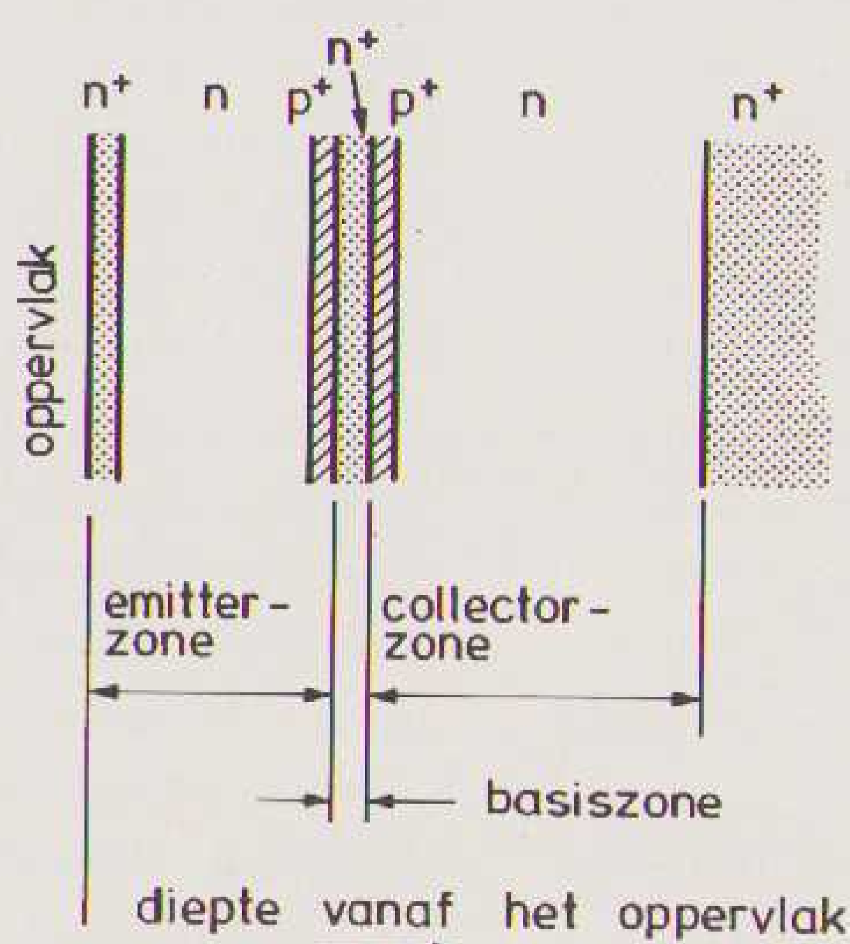
MHET - Hete electronen voor snelle transistoren

Hete-electronentransistors hebben al een hele geschiedenis achter zich. Rond twintig jaar geleden probeerde men om een metaal als basis te gebruiken in plaats van een gedoteerde halfgeleider. De transistorwerking zou dan verkregen worden door het injecteren van hete electronen in het metaal en wel via een Schottky-barrière. Het bleek echter niet mogelijk te zijn om met deze structuur enige stroomversterking te krijgen omdat het invangen van de hete electronen uiterst inefficiënt verliep.

Een oplossing hiervoor kwam in zicht toen een efficiënte hete-electronencollector gemaakt kon worden, dankzij de uitvinding van een nieuwe diodevorm in de Philips Research Laboratories te Redhill, Engeland. Deze bulk-unipolaire-diode, met een uiterst snelle responsietijd (>1000 GHz.), wordt binnen in een halfgeleider gevormd en is een zeer efficiënte collector en generator van hete electronen. Twee van dergelijke diodes kunnen dus samen een hete-electronentransistor vormen. Hierbij dient een van de diodes als emitter van hete electronen en de tweede als collector. De zône tussen de twee barrières fungeert dan als de basis. Het was echter de vraag of de scheiding tussen de twee barrières voldoende groot gemaakt kon worden teneinde een lage weerstand van de basis te verkrijgen, terwijl toch een voldoende groot aantal hete electronen de collectorbarrière zou kunnen bereiken om een behoorlijke stroomversterking mogelijk te maken.

Het onderzoek in de Research Laboratorium, toegespitst op structuren vervaardigd met behulp van moleculaire-bundelepitaxie of ionenimplantatie, heeft aangetoond dat het inderdaad mogelijk is om hete electronen met een goede efficiency over werkzame afstanden binnen een halfgeleider te transporteren. In enkele gevallen zijn 95% van de geëmitteerde electronen ingevangen, nadat zij zich bij kamertemperatuur over een afstand van enkele tientallen nanometers hadden verplaatst in silicium of GaAs met lage soortelijke weerstand. Dit komt overeen met een twintigvoudige versterking.

Het blijkt dus mogelijk te zijn transistorstructuren te vervaardigen die werken met behulp van hete electronen bij frequenties van meer dan 50 GHz.■



Links:** het schema toont de sterk gedoteerde lagen die gebruikt worden bij de vervaardiging van een MHET (Monolitische Hete-ElectronenTransistor).* ***(Philips Research.)

Commodore nieuws

Op bezoek bij Commodore

***COMMODORE heeft in Nederland een bewogen tijd achter zich. Na de introductie van de PET, nu ook al weer bijna 7 jaar geleden, werden meer professionele systemen gelanceerd, welke ook heden nog steeds veel gebruikt en gevraagd worden;** de 700 en 9000 serie.*
De grote klapper was echter de CBM-64, die in zeer grote aantallen over de toonbank zijn gegaan, aldus Dhr. Rodenberg, directeur van Commodore.

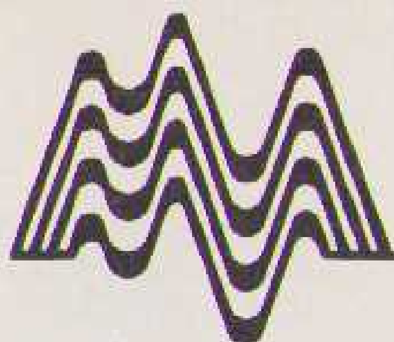
Onlangs werd een riant pand betrokken in Amsterdam. De nederzetting in Breda was de laatste tijd duidelijk te klein en met de grote plannen die Commodore had, was een andere opzet noodzakelijk geworden. De heer Rodenberg komt uit de TI-stal en heeft in Amerika vele jaren ervaring opgedaan o.a. als Marketing Manager. De periode van de T99/4 heeft hij zeer welbewust meegemaakt en er veel van geleerd. Ook de Texas Instruments homecomputer was gericht op de volume- en massa markt, evenals de CBM 64 en zijn opvolger, de 128.

De marktontwikkeling, te beginnen met de videospelen van Atari en daarna o.a. de TI-homecomputer is, in de 10 jaren dat Hr. Rodenberg bij TI heeft gewerkt, stormachtig en zeer boeiend geweest. Nog steeds vindt hij dit een van de meest interessante markten. Thans staan er alleen al in ons land zo'n 250-300.000 homecomputers, waarvan Commodore met zo'n 60% zeker de marktleider is. In de komende twee jaren is er nog een markt voor ca. 500-750.000 computers met een prijskaartje van onder de *f* 1000,—. Dit zal dan echt een massa artikel worden waarbij de jeugd het marktbeeld zal gaan bepalen. Deze grote groep stelt zeker hoge eisen, doch staat veel meer open voor al deze nieuwe technologieën dan de ouderen. Hierdoor komt het ook en mede doordat deze categorie toch nog over heel wat geld schijnt te beschikken, dat hiervan de omzetsnelheid groot is en dat er sneller een vervangend artikel gekocht wordt als er weer een betere apparaat met nog meer capaciteiten op de markt verschijnt. Hierop richt Commodore zich dan ook duidelijk met zijn nieuwe 128, welke immers een waardige opvolger is van de 64.

Als wij het gaan hebben over de MSX en de mogelijkheden hiervan, dan vergelijkt Hr. Rodenberg de MSX met de verschillende videosystemen: VHS, Video 2000 en Betamax. Het heeft onmiskenbaar z'n voordelen, doch het komt in feite te laat, zo meent hij. Volgens hem is de 8-bits tijdperk aan het aflopen en wordt de MSX, niettegenstaande dat nu ook Philips dit systeem pouseert, door wat hij noemt 'het randgebeuren', in de steek gelaten. Te weinig boeken, onvoldoende softwarehuizen die zich hierop werpen en vooral te weinig echt goede en serieze software. Mogelijk zal dit ten goede kunnen veranderen, maar de softwarehuizen besteden hun kostbare programmeercapaciteit liever aan meer professionele software. Met de spelen-softwarehuizen is het op dit moment beslist niet zo rooskleurig gesteld. Belangrijker vindt hij de grote markt van de middelgrote en kleine bedrijven, waarvan er alleen al in ons land zo'n 400.000 zijn, die binnen 5 jaar zullen overgaan tot de aanschaf van een computer. Het komt hierbij niet alleen aan op **gebruiksvriendelijkheid** van een computersysteem en de daarbij behorende, gekochte of meegeleverde software, doch duidelijk op het **kennis niveau** van de ondernemer. Daar ontbreekt het hem volgens Hr. Rodenberg duidelijk aan. Het zal duidelijk zijn dat een groot deel van deze grote groep potentiële kopers **gewoon aan de hand genomen moeten worden** en begeleid moet worden bij het introduceren van de computer in zijn of haar bedrijf. Deze groep hoort en leest over *'software'*, doch is er gewoon angstig voor omdat ze niet weten wat ze in huis halen. Duidelijk zal hiervoor eerst **de drempel verlaagd moeten worden met goede informatie.** (Hebben we goede nota van genomen, Red.)

Het grote voordeel van het spelen met een '64' was en is nog steeds, dat men zonder al te grote aanschaf en zonder al te veel ophef toch maar een aardig aantal kleinschalige toepassingen onder de knie krijgt.
Heer Rodenberg ziet dan ook de verkoop van de CBM 64 en straks van de 128, vooral als een zeer gewenst en veelbegeerde OPSTAP, waarvan 'het leergeld' dubbel en dwars waard is. Hij noemt het **softwarepakket van PROMPT** als voorbeeld, waarmee op eenvoudige wijze op de CBM 64 een **'break-even' analyse** gemaakt kan worden. Hierdoor kan de (kleine) ondernemer zien of een bepaald project of bijvoorbeeld een verkoop al dan niet lonend is.

Als vanzelf komt het gesprek op de toekomstverwachtingen van Commodore. Hierbij gaan de gedachten niet alleen uit naar de **opstapmarkt,** doch wel degelijk ook naar het grote bedrijfsgebeuren. Duidelijk is



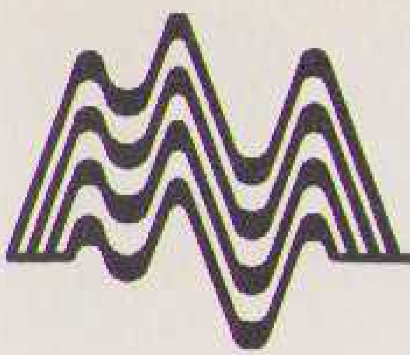
dat daar de grote Big Boss, de Blue Chips of hoe IBM dan ook genoemd mag worden, koploper is. Niettegenstaande dat heeft Commodore met zijn 8000-serie nog steeds een goede plaats in de markt. Uiteraard wordt nu ook door Commodore een aardig graantje meegepikt van de grote softwareontwikkelingen die, mede door het succes van de IBM-PC, vooral door de grotere softwarehuizen wordt ontwikkeld en welke zonder al te veel moeite ook voor de Commodore systemen geschikt te maken zijn. Dit geldt in het bijzonder voor de (dit jaar) door Commodore geïntroduceerde **PC-10 en PC-20, welke beiden geheel en al IBM-PC compatible zijn** en waarvoor dus al dit wereldwijd verkrijgbare software tevens geschikt is. Dit verlost Commodore duidelijk van een probleem, welke **Apple** toch nog steeds heeft door als solo-zeiler met z'n Macintosh een knieval voor de softwarehuizen te moeten maken voor steeds nieuwe, op de Mac aangepaste software. Zie bijvoorbeeld **JAZZ,** waar Apple op zit te wachten en wat in feite een afgeleide is van **Lotus 1.2.3.,** welke zonder meer op de nieuwe Commodores kan werken, evenals alweer de opvolger daarvan, **Symphonie.**

De marktontwikkeling lijkt voor Commodore dan ook goed te zijn, alhoewel ook door Heer Rodenberg niet onder stoelen of banken wordt gestoken, dat ook dit bedrijf een zekere terughoudendheid in de markt merkt. Hij noemt dan ook de kerstmis reactie, welke vooral in Amerika een grote rol speelt. De mensen weten daar dat de fabrikanten tegen die tijd hun slag willen slaan en met de prijzen gaan........., zeg maar duiken. In ons land ligt dat volgens hem duidelijk anders en reageert het publiek veel rationeler.

Dan nog even de AMIGA, welke vooral in de geruchtenkamer veel wordt besproken. Dat zal een Macintosh-achtige computer gaan worden. Volgens Hr. Rodenberg is deze computer al gereed, doch is het wachten nog op het juiste tijdstip voor introductie. Volgens hem zal deze computer beslist niet zo goedkoop gaan worden als de geruchten zouden doen vermoeden, eerder nog duurder dan de PC10. Ja, het zal ook werken met ikonen en met een GEM-achtig grafisch programma, een soort verbeterde CP/M en is duidelijk bedoeld voor de **technische markt.** Het heeft dan ook meerdere aansluitmogelijkheden, waaronder uiteraard de IEEE-interface.

Tot slot nog even de 900-serie genoemd, welke een UNIX gebaseerde computer is en reeds aan insiders op de Hannover Messe is getoond. Hiermee toont Commodore aan dat ze heus niet alleen mikken op de 'lower end' van de markt, doch ook professioneel hun deuntje zullen blijven meezingen. ■

Foto: de Commodore PC-20.
*Een zeer krachtige 16-bits computer. Hij verwerkt alle software volgens de wereldwijd gehanteerde MS-DOS geschreven standaard en is derhalve IBM-PC compatible. Het beschikt over een geheugencapaciteit van **256 KByte RAM,** intern tot max. **640 KByte RAM** uitbreidbaar, een floppy drive en ingebouwde 10 MByte. De ingebouwde RS-232 interface is ondermeer geschikt voor printeraansluiting of telefoon-modems. Verder heeft u de beschikking over vijf uitbreidingsslots. Het toetsenbord is conform de nieuwste opvattingen: bijzonder plat en vrij beweegbaar. Dus in elke positie gemakkelijk te bedienen en voorzien van aparte cijfertoetsen voor het snel en zeker invoeren van cijfers, reeksen en getallen. Daarnaast zijn er tien programmeerbare functietoetsen. De standaard meegeleverde monochrome monitor is horizontaal verstelbaar en door zijn groene beeldscherm aangenaam om aan te werken.*



Een CBM-64 printer interface

EXPRACE

EXPRACE is een EXtended PRinter interfACE voor de Commodore 64 voor het aansturen van alle printers met een Centronics-interface en/of printers met een IEC-interface (dus ook Commodore printers).

Met **EXPRACE** is het mogelijk BASIC en normale tekst te combineren, waardoor het niet gezien kan worden als een uitgebreide printer-driver, maar meer als een geïntegreerd tekstopmaak programma. Voor programma's waarin BASIC en tekst gecombineerd kunnen worden zijn vele toepassingsmogelijkheden te bedenken. Als voorbeeld kan genoemd worden het opnemen van de tekst van bijv. een briefhoofd in een BASIC-subroutine met variabele persoons-adressen t.b.v. mailings, eigen briefpapier enz. Het is duidelijk dat voor een dergelijke toepassing verschillende (zelf te definiëren of direct in te laden) karaktersets tegelijk moeten kunnen worden gebruikt en tegelijk met grafische informatie kunnen worden uitgeprint. Dit behoort dan ook tot een van de vele mogelijkheden van het EXPRACE programma.

Om de grafische mogelijkheden van moderne Bit Image Matrix printers (BIM-printers) volledig te kunnen benutten is het uiteraard noodzakelijk dat de printer in de BIM-mode geschakeld kan worden. De verschillende fabrikanten van BIM-printers hanteren echter geen genormaliseerde codering voor het instellen van de BIM-mode. Dit probleem is in EXPRACE, opgelost door het toevoegen van enkele eenvoudige instructies. Met deze instructies moet eenmalig de gewenste BIM-code worden ingesteld, waarna iedere printer kan worden aangestuurd (bijv. MPS 801, AVT, Epson enz.).

Verder kunnen er conversies zoals spiegelen, roteren, inverteren en onderstrepen op de karaktersets (in BIM-mode) worden uitgevoerd. Hierdoor kan altijd over een symmetrische set grafische karakters (van bijv. de Commodore 64 karakterset) worden beschikt en is het mogelijk om in spiegelschrift, omgekeerd, dwars enz. al dan niet geïnverteerd of onderstreept te printen. Behalve het zelf opstellen van karaktersets beschikt EXPRACE ook over de mogelijkheid direct complete sets van cassette of diskette (bijv. S022C of S022D) in te lezen. Deze sets nemen wel BASIC geheugenruimte in beslag in tegenstelling tot de Commodore set, welke zich in de karaktervorm bevindt. Om de karaktersets tegen overschrijving door de BASIC-variabelen te beschermen, zijn de belangrijke vectoren LOW-BASIC, HIGHBASIC en RAMTOP vanuit EXPRACE direct te wijzigen. Behalve voor deze toepassing kunnen deze vectoren ook gebruikt worden voor het achter elkaar laden van verschillende BASIC-programma's (append, merge). Nog een andere toepassing is het toekennen van geheugenruimte voor de meest uiteenlopende doeleinden zoals grafische informatie enz. De grafische informatie kan met EXPRACE overigens erg eenvoudig worden uitgeprint m.b.v. de PLOT-instructie.

Natuurlijk kan ook nog de karakterset van de printer worden gebruikt. Voor deze karakters hanteren bijna alle printers de ASCII-code. EXPRACE converteert automatisch de CBM-ASCII naar deze standaard ASCII. Wordt er gebruik gemaakt van hardware, waarin deze conversie al wordt uitgevoerd, dan kan de conversie in EXPRACE met een simpele instructie worden uitgeschakeld. De printer kan naar keuze op de USER-poort of op de IEC-poort worden aangesloten. Het is tevens mogelijk verschillende printers tegelijk aan te sluiten en selectief te besturen. Voor de aansluiting op de USER-poort kan de Centronicskabel S014B worden gebruikt.

Tenslotte een overzicht van de extra instructies, functies en constanten, welke beschikbaar zijn naast die uit de standaard Commodore BASIC:

USERPORT	**IECPORT**
STDASC	**CBMASC**
MIRRON	**MIRROROFF**
ROTATE X	**LPRINT**
CPRINT	**LLIST**
CLIST	**GATE X$**
BIN(X)	**HEX(X)**
LOBAS	**HIBAS**
RAMTOP	**SETLOBAS X**
SETHIBAS X	**SETRAMTOP X**
TEXT	**SPECIAL**
SETSPECIAL X	**PLOT X,Y**

ASTONA
Postbus 1069
2980 BB Ridderkerk.■

Nanton Press UITGEVERIJ BV

Ja, *noteer mij(ons) voor een abonnement op:*

- ☐ ETI - INFORMATRONICA (11× per jaar) **f 49,— / BF 980 per jaar**
- ☐ DE MINI/MICROCOMPUTER (12× per jaar) **f 98,— / BF 1960 per jaar**
- ☐ HET APPLEBLAD (11× per jaar) **f 65,— / BF 1235 per jaar (jul./aug. dubbelnummer)**
- ☐ DE MICRO SHOPPER (2× per jaar) **f 30,— / BF 600 per jaar**

De toezending gaat in, de volgende maand na ontvangst van de betaling.

- ☐ Bijgaand doe(n) ik(wij) u een betaal-/girokaart toekomen.
- ☐ Het bedrag ad. f .... is inmiddels overgemaakt op girorekening 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V (voor HET APPLEBLAD girorekening 4385556).
- ☐ Het bedrag ad. BF .... is inmiddels overgemaakt op girorek. 000-1153387-57 t.n.v. Nanton Press B.V., Bilthoven, Nederland.
- ☐ ....

INF 07-85

Nanton Press UITGEVERIJ BV

BESTELBON

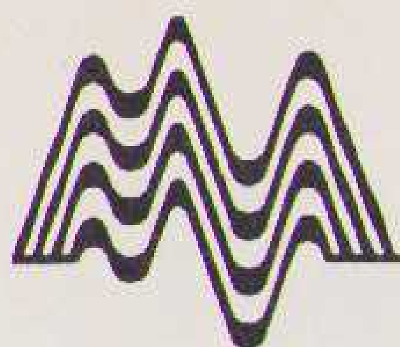
voor boeken, software

Bestelnr.	Aantal	Titel	Bedrag

Prijzen zijn **inclusief BTW en exclusief f 7,50 verzend- en administratiekosten.** Voor zendingen **onder rembours** wordt **f 4,—** extra in rekening gebracht. Zendingen voor België **vinden alleen plaats na vooruitbetaling** (verzend- en administratiekosten **f 11,50/BF 230**).

- ☐ Bijgesloten een **wel** ondertekende, maar **niet** ingevulde giro-/bankbetaalkaart.
- ☐ Stuur mij(ons) de boeken onder rembours (alleen in Nederland).

INF 07-85



Voor alle vervelende huishoudelijke karweitjes!

Teach Robot

Het klinkt als een reclamespot uit de volgende eeuw.** 'De persoonlijke robot voor alle vervelende huishoudelijke karweitjes'. **Nu is de volgende eeuw niet meer zo gek ver van ons verwijderd, maar dit kan toch eerder realiteit worden dan menigeen zal verwachten.

Als eerste aanzet in die richting is er thans de **Teach Robot.** Dit is een als bouwdoos geleverde robotarm (6 assen) met een 2-vingerige grijper, die via een RS 232 interface door een home- of personal computer bestuurd kan worden.

De **Teach Robot** draagt een sterk educatief karakter en daarom is het ook een positief punt dat deze robotarm als bouwdoos wordt geleverd. Door het zelf in elkaar zetten van deze arm maakt men immers direct kennis met alle mechanische aspecten van een dergelijk systeem, iets dat ook bij reparaties en/of verbeteringen altijd van pas zal komen.

Een tweede opvallend punt is de open constructie. Door het ontbreken van een behuizing verkrijgt men niet alleen een lichter geheel, maar men heeft op deze manier bovendien altijd een goed beeld van de gehele werking. De arm is dankzij een goede en uitgebreide handleiding zonder al te veel problemen zelf in elkaar te zetten. Wil men in het begin nog geen computer aansluiten, dan is er ook nog een zogenaamde **Action Box.** Dit is een eenvoudig besturingskastje, dat direct op de arm aansluitbaar is en waarmee men alle bewegingen kan uitvoeren.

Via een speciaal interface is de arm op de RS 232 of V24 poort van een computer aan te sluiten, waarna men vanuit BASIC de arm volledig kan besturen. In de standaardconfiguratie kent de **Teach Robot** de beperking dat de motoren slechts stuk voor stuk aanstuurbaar zijn. Via een speciale ERPOM kunnen ook meerdere motoren tegelijk aangestuurd worden, zodat vloeiende bewegingen mogelijk zijn.

Naast het educatieve karakter is deze arm ook practisch inzetbaar. In eerste instantie is deze arm daar niet voor bedoeld, want op de lange duur zal het toch zekere tekortkomingen hebben. Denken we echter aan toepassingen als bijvoorbeeld een hulparm voor gehandicapten of een eenvoudige productieautomaat, die een aantal standaard bewegingen moet repeteren, dan zal deze ook voldoen. Wel verdient het in dat geval de aanbeveling om de arm zelf van een beschermende behuizing te voorzien (in verband met het gewicht bij voorkeur van kunststof). Voor het zwaardere werk zal deze arm echter minder geschikt zijn.

Conclusie

Voor ca. *f* 1500,— (excl. BTW) krijgt men de beschikking over een robot-arm in bouwdoos, waarmee men in eerste instantie goed ingeleid kan worden in de wereld van de robotisering, die naderhand ook nog op velerlei gebied practisch ingezet kan worden. ■

Technische gegevens Teach Robot

Totaal van de assen en aandrijvingen incl. vingers	**6**
Soort aandrijving	**DC**
Nominale spanning	**19 V**
Gemiddeld stroomverbruik	**0,3 A**
Wegopnemers	**optische encoder**
Werksnelheid, via 2 assen, maximaal	**120 mm/sec.**
Grijphoogte, maximaal	**760 mm**
Grijpbreedte, maximaal	**400 mm**
Bewegingshoeken, lichaam	**90 graden**
schouder	**90 graden**
arm	**90 graden**
hand	**90 graden**
draaibeweging hand	**360 graden**
vingers, maximaal opening	**180 graden**
Kleinste verplaatsing, theoretisch	**0,5 mm**
Idem met precisieaandrijvingen (optie)	**0,15 mm**
Bewegingsgeleiding	**parallel**
(uitgezonderd: optie, handvrijheid, in de basisdoos opgenomen)	
Voedingsspanning encoders, DC	**5 V**
Stroomverbruik	**0,1 A**
Gewicht	**2,5 kg**

Opmerking:
Teach Robot is niet voorzien van de extra gewichten, die als contragewicht nodig zouden zijn, wanneer de arm ver naar buiten reikt. Het zal echter weinig moeite kosten hiervoor zelf te zorgen.

Nanton Press

BOEKEN uitverkoop



Ook wij ontkomen er niet aan.... een paar winkeldochters die zijn overgebleven en die wij thans tegen extra lage prijzen 'aan de man' proberen te brengen.

Zenders, deel 1

Van f 22,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer:

In dit Nederlandstalige handboek voor de zendtechniek wordt uitvoerig ingegaan op de voor de verschillende PTT-examens vereiste kennis. Naast een zeer uitvoerige beschrijving van de electronica wordt ook ingegaan op het gebruik van morsecode, exameneisen, frequentiespectrum verdeling, internationale roepnamen en nog veel meer wat de zendamateur dient te weten.

Introduction to radio-astronony

Van f 19,75 voor ***f 2,50***
Bestelnummer: 171

In 100 bladzijden wordt een korte schets gegeven van de fysische achtergronden van de radio-astromie, buitenaardse radiobronnen en hoe men hiervoor zelf een eenvoudige ontvanger kan maken. Een leuk boekje dat menigeen zal interesseren.

Digitals in broadcasting

Van f 65,— voor ***f 10,—***
Bestelnummer: 159

In dit bijna 400 pagina's tellende boekwerk wordt een compleet overzicht van de digitale techniek gegeven. Niet alleen de digitale basiskennis, maar ook flip-flops, geheugens en D/A-A/D conversie komt aan bod.

IC array cookbook

Van f 27,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 267

Een boekje over het gebruik van array-IC's met veel schema's.

How to select and install antennas

Van f 18,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 246

Een kort boekje van ca. 100 blz. dat ingaat op de problematiek van de keuze en installatie van TV- en CB-antennes. Omdat de natuurwetten achter deze techniek nooit zullen veranderen, blijft het een actueel boekwerkje.

Practical RF-communications data

Van f 29,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 613

Een kort, maar grondig overzicht van alles wat met de practijk van het zenden en ontvangen heeft te maken; met veel schema's en antennevoorbeelden.

Digitale schakelingen, 1 Theoretische & practische grondslagen

Van f 37,75 voor ***f 15,—***
Bestelnummer: 2035

In dit ca. 175 dikke handboek wordt uitvoerig ingegaan op de digitale poorten, flip-flops en de verschillende logische families (TTL, CMOS, enz.).

Digitale schakelingen, 2 Het ontwerpen van digitale schakelingen

Van f 56,75 voor ***f 15,—***
Bestelnummer: 2036

In het tweede 355 blz. tellende deel wordt zeer uitvoerig stilgestaan bij (de)multiplexers, bussystemen, PLA's, datatramissie en veel meer interessante zaken.

Learning to work with integrated circuits

Van f 11,— voor ***f 2,50***
Bestelnummer: 634

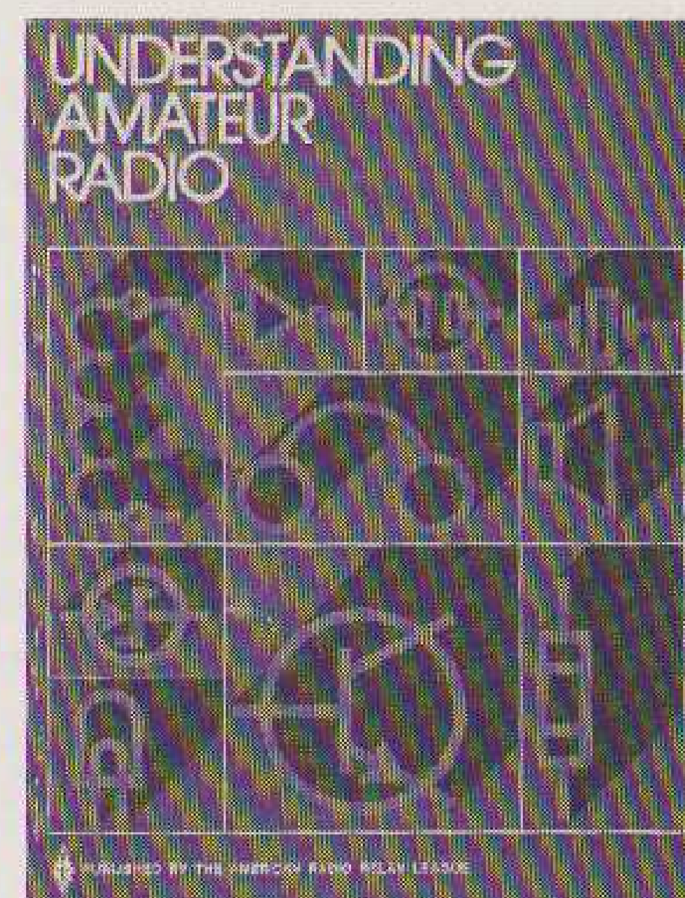
Een projectboek met een aantal eenvoudige, maar leuke TTL en OMPAMP projecten.



FM and repeaters for the radio

Van f 31,— voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 626

Al het wetenswaardige over FM-zenders, ontvangers en relaisstations samengebracht in een 176 blz. dikke bundel.



Understanding amateur radio

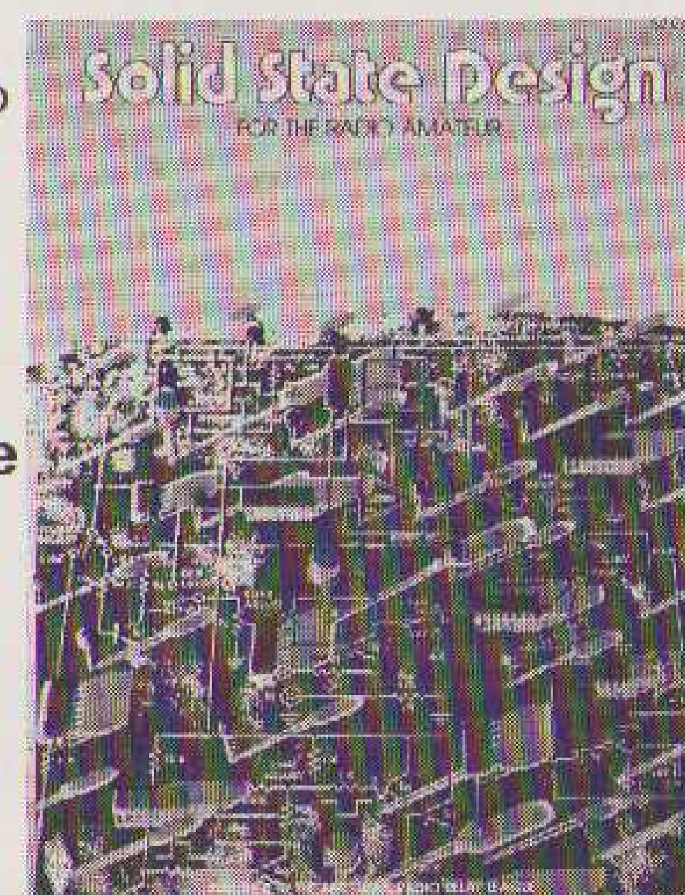
Van f 25,— voor ***f 7,50***
Bestelnummer: 625

Alle achtergrond informatie over zenders, ontvangers, de bouw daarvan en uitvoerbare metingen.

Solid state design for the radio amateur

Van f 32,50 voor ***f 7,50***
Bestelnummer: 623

Een boek dat speciaal is gericht op het ontwerpen en bouwen van zenders en ontvangers. Veel theorie en veel schema's.

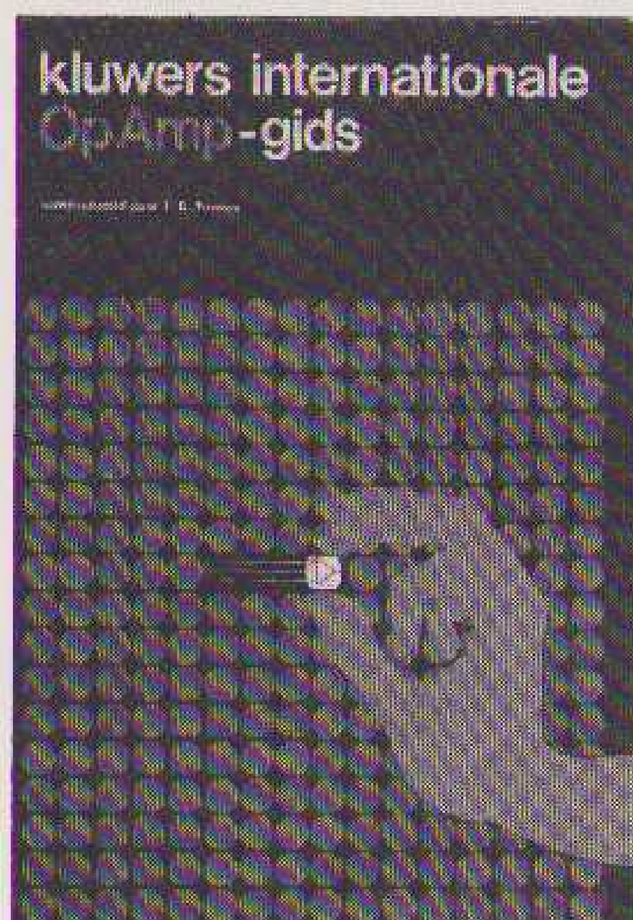


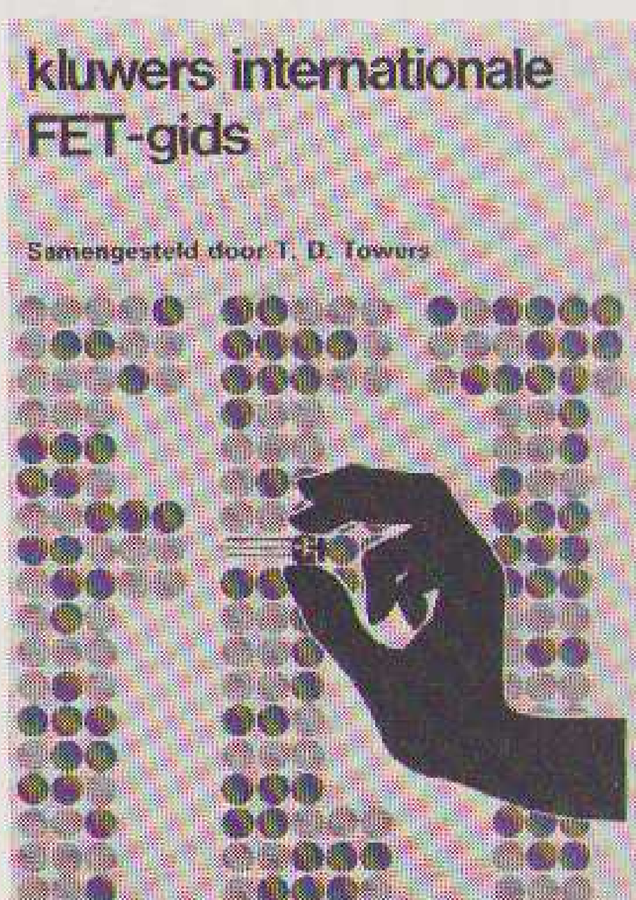
Solid state BASIC's for the radio amateur

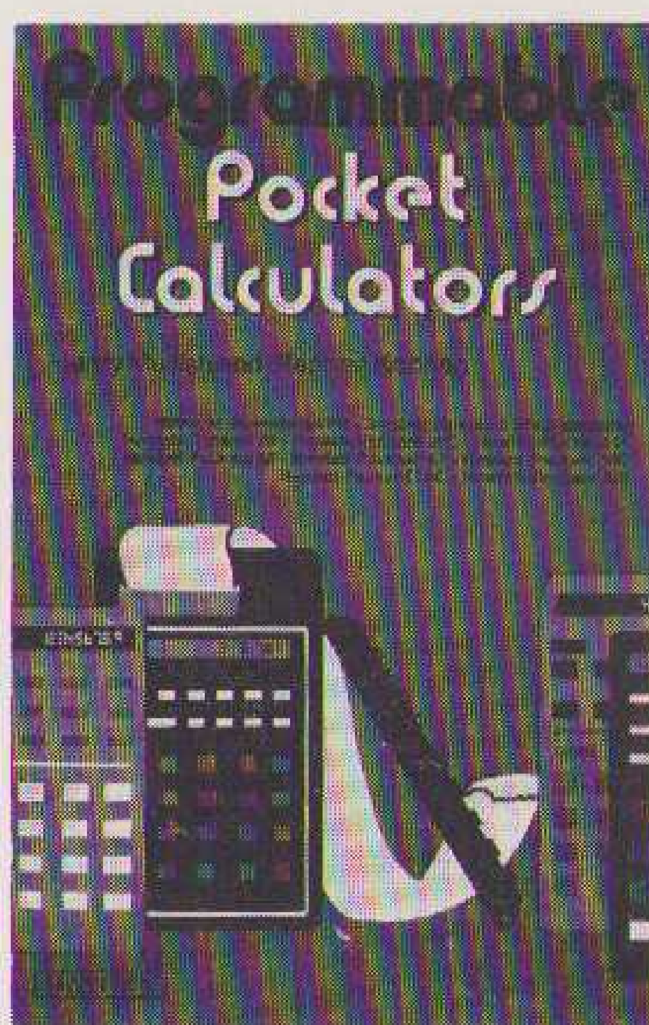
Van f 25,— voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 606

Een stukje theorie en practijk over de transistortechniek met de nadruk op het zendamateurisme.

aangeboden: Winkeldochters zo lang de voorraad strekt.







CB test equipment & measurements
Van f 19,80 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 614

In dit boekje wordt een kort overzicht gegeven van mogelijke tests en metingen aan CB-apparatuur; met veel illustraties en voorbeelden.

CB operator's guide
Van f 32,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 710

Zo'n beetje alles wat er te weten valt over het gebruik van CB-apparatuur wordt in dit boek aan de orde gesteld.

Z-dioden, grundlagen und anwendungen
Van f 12,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 331

In bijna 100 blz. wordt alles verteld wat de moeite van het weten waard is over zenerdiodes en spanningsstabilisatoren; met veel voorbeeldschakelingen.

103 Simple transistor projects
Van f 17,75 voor ***f 7,50***
Bestelnummer: 260

De titel spreekt voor zich. Een bundeling van veel eenvoudige schakelingetjes in de meest uiteenlopende toepassingen.

Design of VMOS circuits
Van f 48,— voor ***f 10,—***
Bestelnummer: 158

Een uitvoerige 174 pagina's tellende handleiding over de theorie en het gebruik van VMOS power FET's.

Programmable pocket calculators
Van f 29,75 voor ***f 2,50***
Bestelnummer: 236

Een dik boek van meer dan 250 blz. over het programmeren van de HP-calculators 25, 25C, 65, 67, 19C, 29C en 33E.

ARRA electronics databoek
Van f 18,75 voor ***f 2,50***
Bestelnummer: 620

Een kort overzicht van L-C-R-netwerken, transformatoren, filters, transistor schakelingetjes en wat algemene aansluitgegevens.

Tube substitution guidebook
Van f 17,50 voor ***f 2,50***
Bestelnummer: 264

Een grote lijst buis-equivalenten voor TV's en andere ontvangers; Amerikaans/Europees.

Kluwers internationale OPAMP gids
Van f 34,25 voor ***f 10,—***
Bestelnummer:

Een meer dan 150 tellende lijst met specificaties en equivalenten van Amerikaanse, Europese en Japanse OPAMPS.

Schaltbeispiele mit TTL-serie
Van f 12,50 voor ***f 5,—***
Bestelnummer: 328

Meer dan 150 blz. gevuld met practische toepassingen van technische gegevens over de 74XX TTL-serie.

Al deze boeken kunt u kopen door gebruik te maken van de **Boeken & Software Bestelbon** elders in dit blad. Voor deze speciale aanbieding geldt dat de boeken uitsluitend worden verzonden **na ontvangst van betaling** door middel van wel ondertekende, doch niet ingevulde betaal- of girokaarten. Deze boeken worden geleverd op basis van **'wie het eerst komt.....'** en worden niet nabesteld.

* Uitverkocht is OP! *

Deze boeken kunt u tevens betrekken bij **ROTOR ELECTRONICA** Den Dolder, Marterlaan 10, tel. 030 - 790684 (geopend dinsdag t/m vrijdag 09.00 - 17.00 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur. Tussen de middag gesloten van 12.30 - 13.00 uur.)

Robotica voor iedereen

Spraaksynthese (A)

In deze aflevering en in het volgende deel zullen we uitvoerig ingaan op de manier waarop menselijke spraak tot stand komt en hoe dit proces electronisch is na te bootsen. Er wordt daarbij een sterke nadruk gelegd op de taalkundige aspecten van spraak. Na het analyseren van de basiselementen waaruit spraak bestaat, gaan we in op de analyse van de golfvormen. Onder golfvormen verstaan we de electrische signalen die aan de uitgang van een microfoon verschijnen, wanneer een mens in die microfoon spreekt. Wanneer we weten welke golfvorm overeenstemt met een bepaalde klank, kunnen we het proces omdraaien en electrisch een bepaalde golfvorm produceren, die via een luidspreker als een zekere klank wordt ervaren. Tenslotte gaan we kort in op de manier waarop de spraaksynthesizer *SC-01* ***van*** *Votrax* ***deze zaken realiseert.***

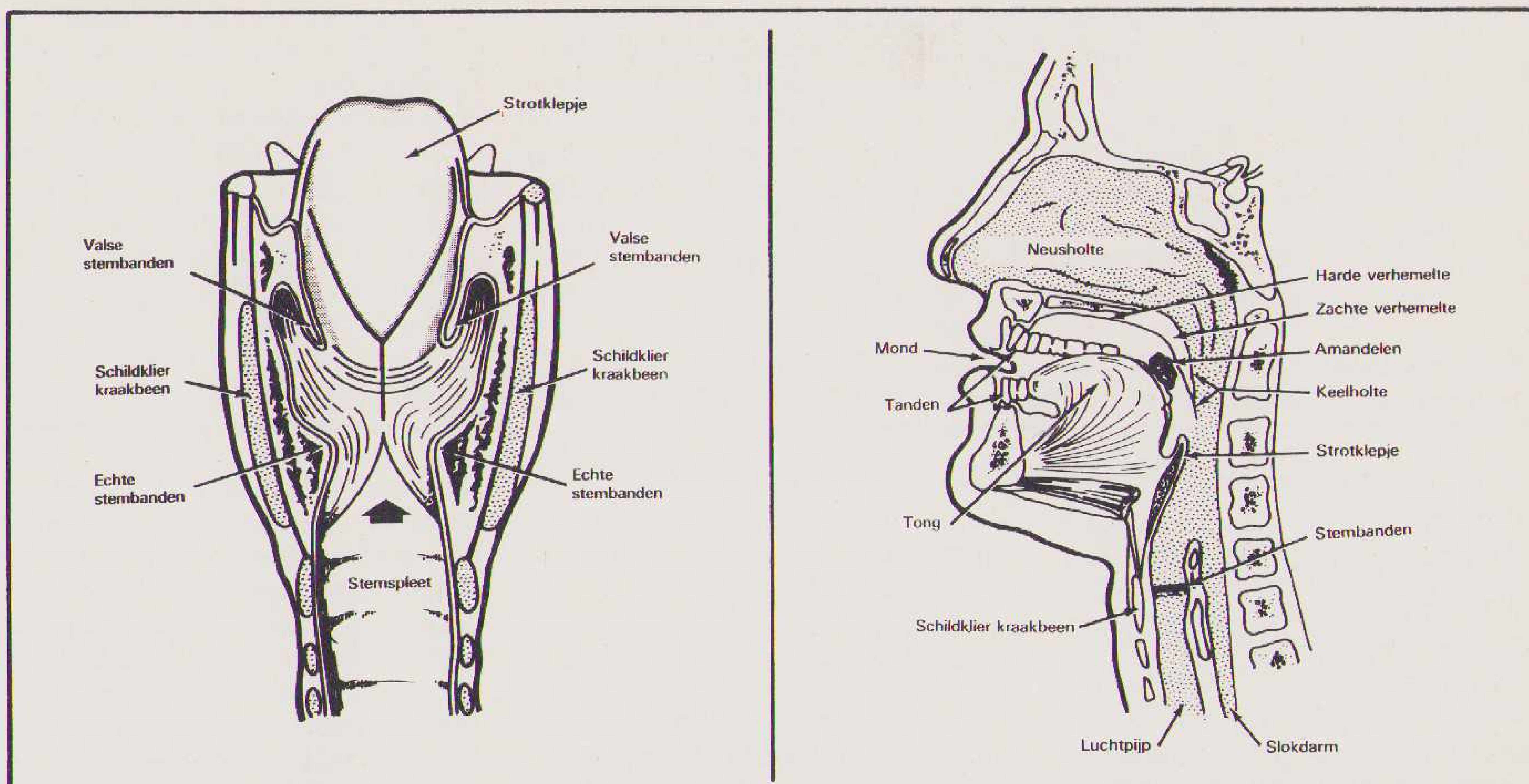
Spraak wordt tegenwoordig steeds meer toegepast in o.a. computers, robots, waarschuwings- en alarmeringsapparatuur e.d. **Wat is spraak?** Spraak is een zodanig natuurlijk proces dat we er nauwelijks bij stilstaan. We weten nauwelijks **hoe** we spreken, we doen het gewoon. **In feite is spraak een zeer gecompliceerd mechanisch proces.** Het is een continue samenwerking tussen de longen, de luchtpijp, de stembanden, het strottehoofd, de mondholte, de neusholte, de tong en de lippen. Bij ieder afzonderlijk geluid dat we produceren coördineren de hersenen al deze organen tot een exacte combinatie van standen en bewegingen en dit heeft uiteindelijk de productie van de voorgenomen klank tot gevolg. Dit proces geschiedt zonder erbij na te denken, de hersenen fungeren als volkomen zelfstandig werkende choreograaf van alle bewegingen!

Spraak begint met het uit de longen persen van een zekere hoeveelheid lucht. Het middenrif perst een gecontroleerde hoeveelheid lucht uit de longen en via de luchtpijp, het strottehoofd, de mond- en neusholte naar buiten. De hoeveelheid lucht die naar buiten wordt geperst bepaalt de luidheid van de geuite klanken. Als we luisteren stroomt er maar heel weinig lucht naar buiten en als we schreeuwen een flinke hoeveelheid. Deze luchtstroom is de energiebron van spraak, maar bij in- en uitademen horen we normaal gesproken niets. De luchtstroom moet eerst in trilling worden gebracht voordat er een geluid weerklinkt.

Het strottehoofd

In ***figuur 1*** zien we een schema afgebeeld van het menselijk strottehoofd. Deze bevindt zich aan de voorzijde van de hals en het vooruitstekend stuk kraakbeen, de zogenaamde adamsappel, kunnen we duidelijk voelen. In het strottehoofd bevinden zich de stembanden, die de uit de longen stromende lucht in trilling brengen. De stembanden bestaan uit spierplaatjes, die zich aan weerszijden van de luchtpijp (en in het strottehoofd) bevinden. De stembanden kunnen de luchtstroom geheel of gedeeltelijk afsluiten. Door de mechanische spanning van de spiertjes (onbewust) te regelen, houden we contrôle over de vorm en grootte van de stemspleet. De stemspleet is de opening tussen de stembanden die we helemaal kunnen sluiten of tot maximaal ca. 1 cm breedte openen. Wanneer de stembanden de stemspleet in snel tempo sluiten en weer openen, ontstaan er verdichtingen en verdunningen in de uitstromende lucht. De stembanden kunnen dit proces in een tempo van ongeveer 60 tot 350 maal per seconde doen en het hoorbare gevolg hiervan is een bromgeluid met een frequentie van 60 à 350 Hz. Het vibreren van de stembanden kunnen we voelen door bijvoorbeeld 'a' te zeggen en onze wijsvinger licht op de adamsappel te drukken. Wanneer onze stembanden vibreren, zeggen we dat er een **stemhebbende** klank wordt geproduceerd. Een **stemloze** klank wordt zonder vibratie van de stembanden geproduceerd, wat duidelijk kan worden waargenomen als we de letter 'h' uitspreken.

In het strottehoofd komen de luchtpijp en de slokdarm bij elkaar. Het ingeslikte voedsel passeert de slokdarm en komt daarna in de maag terecht. Deze gang van zaken houdt in dat er een beveiligingsmechanisme aanwezig moet zijn om te voorkomen dat het voedsel niet in de luchtpijp terecht komt. De slikbeweging heeft tot gevolg dat de tongwortel over de ingang van het strottehoofd komt te liggen, dat het strotklepje de luchtpijp afsluit en dat eventueel de stemspleet wordt gesloten door de stembanden. Dit betekent een drievoudige beveiliging tegen *'verslikken'*. Wanneer er onverhoopt toch iets in het strottehoofd terecht zou komen, zorgt een krachtige hoestreflex ervoor dat het voor-



***Figuur 1 (links):** overzicht van het menselijk strottehoofd. **Figuur 2 (rechts):** dwarsdoorsnede door het menselijk hoofd, waarbij de ligging van de spraakorganen duidelijk wordt.*

werp door krachtige naar buiten gerichte luchtstoten uit het strottehoofd wordt gewerkt.

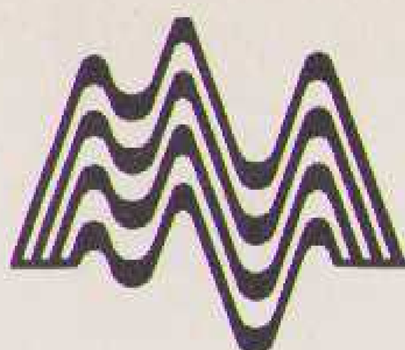
De stemholte

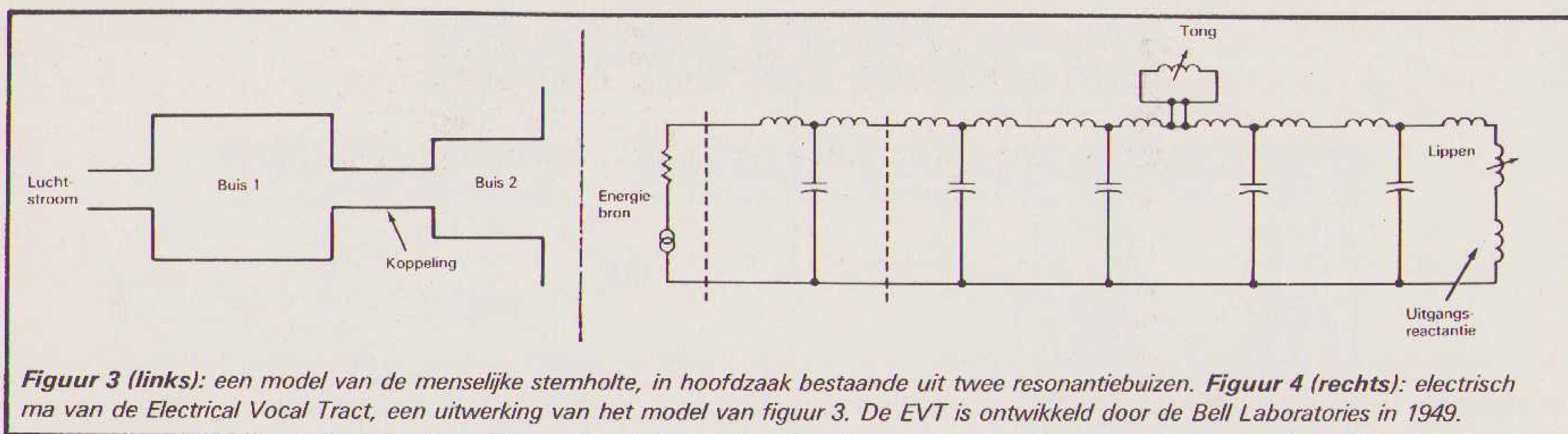
Het vibreren van de stembanden alleen is niet voldoende om een echte spraakklank te produceren. De al of niet vibrerende lucht passeert voordat hij in de vrije lucht uitkomt, eerst nog de neus- en mondholte en de lippen. Al deze elementen geven een zekere nuancering van het geproduceerde geluid. De keel-, neus- en mondholte vormen samen resonantieholten, die het geluid dat door de stembanden is geproduceerd, in sterke mate bijfilteren. De vorm van de mondholte kan in zeer sterke mate worden gewijzigd door de mond verder of minder ver open te sperren, de stand van de tong en lippen wijzigen. Al deze bewegingen beïnvloeden het gedrag van deze resonantieholte aanzienlijk. In ***figuur 2*** zien we een dwarsdoorsnede door het menselijk hoofd, waarin de ligging en de vorm van de genoemde stembepalende elementen duidelijk naar voren komt.

De hierboven beschreven nuanceringsmogelijkheden van de stem kunnen we proberen te beschrijven met een modelvoorstelling. We stellen de stemholte voor als een stel instelbare resonantiepijpen in serie. De luchtstroom uit het strottehoofd beschouwen we als periodieke energiebron die de resonantieholten in beweging brengt. Een dergelijke eenvoudige modelvoorstelling is met een aantal redelijk eenvoudige formules te beschrijven. Een dergelijke beschrijving leidt uiteindelijk tot een simulatie van het voorgestelde model met behulp van electronische componenten.

Een redelijk geschikt model is in ***figuur 3*** afgebeeld. Dit model bestaat uit een dubbele Helmholtz resonator. De twee buizen zijn verschillend van grootte en hebben dus een van elkaar verschillende resonantiefrequentie. Bovendien zijn beide resonantieholten instelbaar en los aan elkaar gekoppeld. Wanneer we de resonantiebuizen exciteren (in beweging zetten) met een luchtstroom die vibreert met volkomen willekeurige frequenties tussen bijvoorbeeld 500 en 5000 Hz van gelijke sterkte, dan zal aan de uitgang van de resonantiebuis een signaal verschijnen, dat een amplitudepiek vertoont in de buurt van de resonantiefrequentie. Dit proces kunnen we vergelijken met het blazen van lucht over de opening van een fles. 'Blazen' komt overeen met een geluid waar een groot aantal frequenties met gelijke sterkte in vertegenwoordigd is *(ruis).* De grootte en de vorm van de fles bepalen de resonantiefrequentie en daarmee de aard van het geluid dat uit de fles weerklinkt.

Een electronische synthesizer kan geen exact electrisch analogon produceren van het menselijk spraakproces. Bijgevolg moet men kiezen voor een vereenvoudigde modelvoorstelling die een acceptabel resultaat oplevert. Het zojuist beschreven model met twee resonantieholten is in staat de fysische effecten van spraak heel redelijk te verklaren, ofschoon daarmee het vollédige proces nog lang niet verklaard is. In 1949 zijn onderzoekers van de Bell Lab. bezig geweest met het in electronische vorm overbrengen van het hierboven geschetste resonantiemodel. In ***figuur 4*** is het resultaat van die inspanning schematisch weergegeven. Zij noemden deze voorstelling EVT (Electrical Vocal Tract, electrische stemholte). De EVT had aanzienlijke beperkingen. Hij kon uitsluitend Engelse klanken produceren en dat nog niet eens altijd even duidelijk. Het experiment bewees echter wel





***Figuur 3 (links):** een model van de menselijke stemholte, in hoofdzaak bestaande uit twee resonantiebuizen.* ***Figuur 4 (rechts):** electrisch ma van de Electrical Vocal Tract, een uitwerking van het model van figuur 3. De EVT is ontwikkeld door de Bell Laboratories in 1949.*

dat het model binnen zekere grenzen correct was.

Het menselijk stemorgaan bezit inderdaad de kenmerken waarvoor in het model een electrisch analogon is gevonden, maar spraak is een **dynamisch** proces. De onderdelen van het menselijk stemorgaan zijn bij het produceren van klanken continue in beweging en juist dit verschijnsel maakt een exacte modelbeschrijving zo gecompliceerd.

De keelholte is in ons model de eerste resonantieholte die het geluid van de stembanden beïnvloedt. De keelholte begint bij de stemspleet en eindigt achteraan in de mondholte. In normale gevallen verandert er vrijwel niets aan de vorm van deze resonantieholte, zodat dit een tamelijk vast gegeven is. De lengte van de keelholte van een man is ongeveer 17 centimeter* en van een vrouw ongeveer 14 centimeter* lang (* = gemeten van stemspleet tot lippen). Een pijp met een lengte van 17 cm resoneert bij ca. 500 Hz en een pijp van 14 cm resoneert bij ca. 600 Hz. De fysieke lengte van de keelholte is niet te veranderen, maar wel de acoustische lengte. Door de mond volledig open te sperren, werken de mondholte plus de keelholte als één resonantiepijp. Deze situatie treedt op als we een /a/ zeggen. (Een letter tussen schuine strepen duidt op de foneemweergave van de klank. Hierop komen we later terug.)

Bij het uitspreken van **nasale** klanken wordt de keelholte verlengd met de neusholte. Het zachte verhemelte (zie figuur 2) is een spier die de mondholte van de neusholte kan afscheiden. Een uitloper van het zachte verhemelte is de huig. De neusholte is ongeveer 10 cm lang en heeft een zeer grote invloed op het karakter van de geuite klanken. Zonder deze nasaalbijdrage wordt het erg moeilijk een duidelijk 'm' of 'n' uit te spreken, hetgeen bij een hevige verkoudheid kan voorkomen. De neusholte wordt echter niet opgevat als aparte resonantiepijp in ons model. De neusholte fungeert slechts als wijziger *('modifier')* of bijresonator van de mondholte. De mondholte vormt de tweede resonantiepijp van het model.

De articulatoren

In sommige gevallen fungeert de mond als onderdeel van de keelholte (bij het uitspreken van een 'a'), maar voor de modelbeschrijving kunnen we hem als afzonderlijke resonantieholte opvatten. De tong is een belangrijk instrument dat de mondholte in twee acoustische kamers kan verdelen. In bepaalde gevallen bestaat de tweede holte van het model slechts uit de ruimte tussen het contactpunt van de tong met het harde verhemelte en de lippen. De rest van de mondholte werkt samen met de keelholte en vormt zodoende een extra grote eerste resonantieholte. Deze opstelling van de elementen van het spraakorgaan vindt plaats bij het vormen van de klank /i/.

De mond maakt van alle elementen van het stemorgaan de meeste variaties mogelijk van de geuite klanken. De bewegingen die we in de mond maken wordt het proces van **articulatie** genoemd. De beweeglijkste onderdelen in de mondholte, zoals de tong, het verhemelte, de tanden en de lippen, worden de articulatoren genoemd (de tanden en het harde verhemelte zijn natuurlijk niet beweeglijk, maar vormen wel de plaatsen waar de verschillende klanken worden gevormd). De tong doet bij het vormen van verschillende klanken het meeste werk. Hij is constant bezig met het in de juiste banen leiden van de luchtstroom en het vormgeven van de verschillende resonantieholten.

Er zijn twee factoren die van invloed zijn op het effect van de articulatie. Dat is de **mate waarin** de luchtstroom in de stemholte wordt tegengehouden en de **plaats** waar de luchtstroom wordt verhinderd. De tweede factor heet de **articulatieplaats.** Wanneer we de mond opensperren en de tong onderin de mond laten liggen, ontstaat bij vibratie van de stembanden de klank /a/ zoals in het woord 'pa'. Wanneer de tong iets omhoog wordt getild in de richting van het verhemelte, ontstaat de klank /i/ zoals in 'Piet'. De /a/ is een **open** klank en de /i/ is een **gesloten** klank, omdat we in het laatste geval de mond méér moeten sluiten.

Stemloze klanken

We hebben het nu alleen maar gehad over klanken die ontstaan door de stembanden te laten vibreren en de mondholte een zekere articulatie *(nuancering)* te laten geven aan de geuite klank. Deze klanken worden **klinkers** genoemd en zijn, zoals we zeggen, **stemhebbend.** De term 'stemhebbend' duidt altijd op het feit dat de stembanden zijn ingeschakeld bij het uiten van de klank. Wanneer er een klank wordt gevormd waarbij de stembanden niet zijn ingeschakeld, heet deze klank

stemloos. Stemloze klanken ontstaan voornamelijk door articulatie.

Klanken met een — naar verkiezing — continue karakter zijn onder meer de **fricatieven** of **wrijfklanken** genaamd. Deze ontstaan door op een van de mogelijke articulatieplaatsen (stemspleet, keelholte, huig, zachte- en harde verhemelte, tandvlees, tanden of lippen) de luchtpassage zeer nauw te maken. Daardoor ontstaat een turbulentie die we als klank ervaren. Als de articulatie in de buurt van de lippen plaatsvindt, ontstaat een /f/. Articulatie bij de stemspleet produceert een /h/. Een sisklank of **sibilant** ontstaat door de articulatieplaats tussen de tanden en het harde verhemelte te leggen, dus bij het tandvlees aan de binnenkant. Daardoor ontstaat een /s/ klank.

Klanken die gevormd worden door de luchtstroom op een bepaalde plaats eventjes of voortdurend volledig stop te zetten, heten **stopklanken.** Stopklanken die met een plofje gepaard gaan heten **plosieven.** Voorbeelden daarvan zijn de klanken /k/, /t/, /p/. **Nasale** stopklanken ontstaan door de mond af te sluiten en de klank door de neus te vormen. Twee voorbeelden zijn de /n/ en de /m/. **Rolklanken** zijn de verschillende soorten /r/. Zo kunnen we de huig snel heen en weer bewegen **('uvulaire r')** of de tongpunt **('alveolaire r').** In vrijwel alle gevallen is het mogelijk een stemloze klank stemhebbend te maken door de stembanden in te schakelen. De stemhebbende tegenhangers van de /t/, /p/, /a/ en de /f/ zijn resp. de klanken /d/, /b/, /z/ en /v/.

Klanken aaneenschakelen

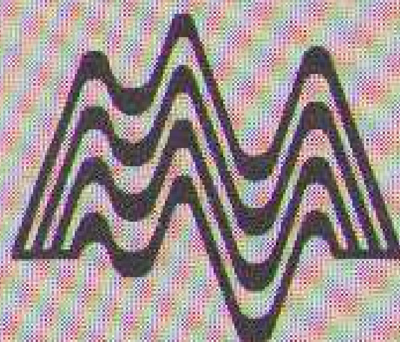
De elementen in de stemholte werken dus als geluidsfilter. Ze zijn voortdurend in beweging om de gewenste klanken te produceren. Die elementen kunnen weliswaar snel bewegen, maar niet supersnel. Bepaalde combinaties van klanken zijn nu eenmaal makkelijker te vormen dan andere. Het woord 'aaien' is veel makkelijker en sneller uit te spreken dan 'herfstspel'. Tengevolge van allerlei taalregels en de reeds vermelde practische bezwaren, worden de klanken in de vloeiende spraak anders uitgesproken dan wanneer dit letter voor letter zou gebeuren. Een aantal eigenaardige verschijnselen die daarbij optreden zijn de volgende. In het Frans wordt het woord 'sang' (bloed) precies hetzelfde uitgesproken als het woord 'cent' (honderd). Dit is een kwestie van spellingsafspraken. In het Engels wordt de lettercombinatie -ough- in het woord 'plough' (ploeg) volkomen anders uitgesproken als in het woord 'though' (ofschoon). Ook dit is een kwestie van spellingsregels. In het Nederlands kennen we deze verschijnselen ook, maar niet zo hevig als in het Frans of Engels. In het hedendaagse Nederlands wordt de uitgang -lijk- in 'makkelijk' anders uitgesproken als in het woord 'lijken'. Indien we de -ij- in het achtervoegsel -lijk hetzelfde zouden uitspreken als in 'lijken', is er sprake van **hypercorrectie,** oftewel overdreven nauwkeurig uitspreken.

Afgezien van spellingsregels en uitspraak-afspraken wordt iedere klank beïnvloed door het mechanisme van het bewegen van de articulatoren. Deze bewegen vrij traag en niet helemaal even snel. Het zachte verhemelte doet er bijvoorbeeld langer over om in de juiste stand te geraken dan de tong. Wanneer we dus twee klanken vlak na elkaar willen uiten die een totaal verschillende positie van het zachte verhemelte vereisen, dan moeten we of overdreven langzaam en nauwkeurig praten, of met normale snelheid en zorgvuldigheid praten. In het laatste geval zullen één of beide klanken niet volledig tot hun recht komen. De klanken kunnen daarbij ineenvloeien. Voorbeeld: bij normaal spreken zonder grote zorgvuldigheid verdwijnt in de uitspraak de letter -t in het woord 'kerstmis'.

De invloed van de ene spraakklank op de andere tengevolge van de verhoudingsgewijs trage articulatoren, heet **coarticulatie.** Dit proces is sterk individueel. Wanneer we vermoeid of verkouden zijn, of zelfs pijn in de mond of keel hebben, dan werken de articulatoren anders dan wanneer we volkomen fris zijn. Coarticulatie is dus geenszins een vaststaand iets, maar globale regels zijn wel te geven, maar niet méér dan globale regels. Het ligt er maar net aan wat we gewend zijn. Voor ons is de -ch- in 'lachen' uiteraard geen enkel probleem, maar een Engelsman heeft geen enkele ervaring met deze klank en zal er de grootste moeite mee hebben. In Amsterdam zal deze -ch- met een scherp raspend geluid worden uitgesproken en in Maastricht als een vloeiender klank of zelfs als een **'zachte g** (stemhebbende g). Dat heeft te maken met dialectische verschillen en ook dat is een kwestie van gewenning. Bijgevolg is het ontzettend moeilijk om zomaar even een synthesizer te programmeren.

Basiselementen van de spraak

Het kleinste communicatie-element tussen mensen is het woord. Alles dat kleiner is dan een woord is alleen maar een geluid. Een woord bestaat op zijn beurt uit een aantal **klanken.** De wetenschap die de **fonetica** wordt genoemd, houdt zich bezig met het identificeren en organiseren van alle taalklanken. De gewone spellingsregels van een willekeurige taal zijn niet strikt logisch of uitgebreid genoeg om alle klanken op een eenduidige manier vast te leggen. In de fonetica bedient men zich daarom ook van een fonetisch schrift. Een onder taalwetenschappers algemeen aanvaard en universeel toepasbaar schrift is het **IPA,**
International **P**honetic **A**lphabet. Dit alfabet heeft een grote wetenschappelijke waarde, maar wordt in de practijk toch niet universeel toegepast. Op de eerste plaats is dat een gevolg van het feit dat er toch klanken voorkomen die niet met behulp van IPA-symbolen kunnen worden vastgelegd. Op de tweede plaats zijn het grotendeels verzonnen, vrij willekeurige symbolen, die niet op een typemachine zitten en dat is bij het schrijven van artikelen wel eens lastig. In diverse disciplines is daarom



ook een eigen fonetisch alfabet ontwikkeld en in de wereld van de spraaksynthese is een van de vele voorstellen het **'Arpabet'**, waar we later (deel 16) nog op terugkomen.

Alle mogelijke klanken kunnen we op de een of andere manier organiseren, bijvoorbeeld volgens articulatieplaats of wijze van articulatie. Wanneer we de klanken willen groeperen volgens articulatieplaats, kunnen we verschillende mogelijkheden onderscheiden. Deze mogelijkheden worden weergegeven in ***tabel 1.*** Wanneer we de klanken volgens articulatiewijze gaan ordenen krijgen we de mogelijkheden uit ***tabel 2.***

Het inventariseren en bestuderen van klanken heet fonetica. **Fonologie** is de wetenschap die zich bezighoudt met klankveranderingen die ontstaan doordat de ene klank invloed ondervindt van het uitspreken van een andere klank. Wanneer we nu exact zouden weten hoe dit proces in het Nederlands of het Engels zou plaatsvinden, konden we er duidelijke regels voor opstellen. Die regels zijn best wel op de een of andere manier in electronische vorm over te brengen en daarmee hebben we een natuurgetrouw sprekende spraaksynthesizer gebouwd. Was het maar zo simpel! Het geschetste proces is namelijk veel te gecompliceerd om zomaar in enkele regels te vangen. De lijst met uitzonderingen en nuanceringen is eindeloos. De /p/ in het woord 'pan' spreken we namelijk iets anders uit dan de /p/ in het woord 'pin'. Blijkbaar anticiperen we enigszins bij het uitspreken van woorden, om de volgende klank wat makkelijker te kunnen vormen.

TABEL 1.
Klanken groeperen volgens articulatieplaats

Glottaal	:	bij de stemspleet; bijv. **h**
Faryngaal	:	in de keel; bijv. Arabische **h**
Uvulair	:	in de buurt van de huig; bijv. gebrouwde **R**
Velaar	:	bij het zachte verhemelte; bijv. **k**
Palataal	:	bij het harde verhemelte; bijv. Duitse **Ich**
Retroflex	:	in de buurt van het harde verhemelte met min of meer terugkrullende tongpunt; bijv. Russische harde **sh**
Alveolair	:	achter de voortanden, tegen het tandvlees; bijv. **t**
Dentaal	:	in de buurt van de tanden; bijv. Engelse **think**
Bilabiaal	:	uitgesproken met beide lippen; bijv. **p**
Labiodentaal	:	uitgesproken tussen boventanden en onderlip; bijv. **f**

TABEL 2.
Klanken ordenen volgens articulatiewijze

STOPS	Plosief	:	met een plofje; bijv. **p**
STOPS	Nasaal	:	door de neus; bijv. **m**
STOPS	Rol	:	met een vibrerende stop van de luchtstroom; bijv. een gebrouwde **R**
STOPS	Flap	:	eenmalige korte obstructie van de luchtstroom, een rol van 1 vibratie lang; bijv. de Japanse **R**
	Fricatief	:	met turbulentie door nauwe luchtspleet, bijv. **S**
	Lateraal	:	langs de zijkanten van de tong; bijv. in Spaanse ca**ll**e
	Frictieloze continuant	:	klank zonder speciale articulatiewijze; bijv. **j**

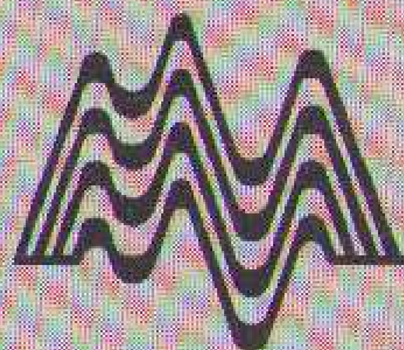
Fonemen en allofonen

Wanneer we een bepaalde klank ook maar een klein beetje veranderen, krijgen we meteen een nieuwe klank met een andere naam. Een klank die tengevolge van coarticulatie of een ander proces wordt gewijzigd heet een **allofoon.** Het verschil tussen 'pan' en 'pin' is voldoende om er een andere klank van te maken, maar in beide gevallen fungeert de /p/ op dezelfde manier (in beide gevallen is het een bilabiale plosief). In het Engelse woord 'photo' heeft de 'p' onder invloed van de 'h' een andere functie gekregen; hij is in de uitspraak namelijk een **f** geworden. Wanneer we alle allofonen of klanken die dezelfde functie bezitten verzamelen, krijgen we variaties van één klank. Deze ene basisklank heet een **foneem** en deze klank wordt tussen schuine strepen geschreven. Het foneem /p/ is dus het basiselement van alle 'p' klanken in de woorden pan, pin, pot, pet.

Spraak bestaat dus uit een serie basiselementen die we fonemen noemen. Met behulp van de complete serie fonemen die bij een bepaalde taal horen, kunnen we precies alle mogelijke spraakklanken maken. Er zijn talen met slechts twee klinkerfonemen en er zijn er met 55. Het ligt er overigens aan op welke wijze een onderscheidbare klank wordt vastgesteld, maar het gaat om het idee. Het aantal verschillende medeklinkerfonemen dat een taal nodig heeft om al zijn woorden te vormen, loopt uiteen van een stuk of 12 tot ca. 70. In het Nederlands hebben we aan ca. 37 fonemen in totaal genoeg om alle woorden te vormen. In het Engels hebben we er in totaal ca. 40 nodig.

Een bijkomend probleem is het feit dat precies gedefinieerd moet worden wat de standaard uitspraak van een bepaalde taal is. In verschillende landen zijn hierover afspraken gemaakt, die overigens niet altijd even duidelijk zijn. Dikwijls is het zo dat het een uitspraakvariant betreft, die in de algemene omgang als 'overdreven' of 'geaffecteerd' overkomt. Bijvoorbeeld het woordje 'dikwijls' zal door heel weinig mensen als 'dikwijls' worden uitgesproken. Een veel voor de hand liggende uitspraak is 'dikkels' of 'dikwels', met een -e- als in het woord **de**. Mogelijk is een goed criterium een uitspraak die ertoe leidt dat de geuite woorden door iedereen makkelijk worden verstaan, een taal met zo weinig mogelijk onregelmatigheden in de uitspraak en zonder ongebruikelijke fonemen. Kortom, een 'verzorgde' uitspraak, die bijvoorbeeld door nieuwslezers wordt gehanteerd.

We zijn er nog niet, want afgezien van de inmiddels opgeloste dialectische en individuele verschillen, zitten we nog met verschillen in toonhoog-



te, volume en tijdsduur. Deze variaties worden beschreven door de wetenschap die **prosodie** wordt genoemd. Prosodische elementen worden we meestal gewaar als klemtoon en intonatie. Deze elementen laten zich moeilijk in categorieën onderbrengen, maar ze dragen veel bij tot de inhoud van de overgedragen informatie. Zo bevat het neutraal uitgesproken 'Truus komt toch' zeer weinig informatie. Door de intonatie te wijzigen maken we er een vraag van: 'Truus komt toch?' en deze zin bevat aanzienlijk meer informatie, communicatietheoretisch gezien. Wanneer we nadruk leggen op het woord 'Truus', dan bedoelen we dat we ons afvragen of Truus inderdaad komt, of wellicht Jan of Marie. Ligt de nadruk op het woord 'komt', dan bedoelen we te zeggen dat het onwaarschijnlijk wordt geacht dat Truus zal komen en we wensen een bevestiging van het feit dat ze blijkbaar heeft toegezegd dat ze inderdaad komt. De plaats van de klemtoon in ieder woord is van groot belang voor een goede verstaanbaarheid. In het Nederlands zijn een paar woorden die zelfs compleet van betekenis veranderen als de klemtoon op een andere lettergreep wordt gelegd, bijvoorbeeld **vóórkomen** en **voorkómen.** In andere gevallen wordt de mededeling onduidelijk (agénda of ágenda).

Een kernachtige conclusie is dat we bij het beschrijven van een taal moeten uitgaan van de uitspraak en dat we ieder geval afzonderlijk moeten bestuderen. In deel 2 van spraaksynthese zullen we het gaan hebben over de nabootsing van de menselijke stem.■

Spraakgestuurde robots

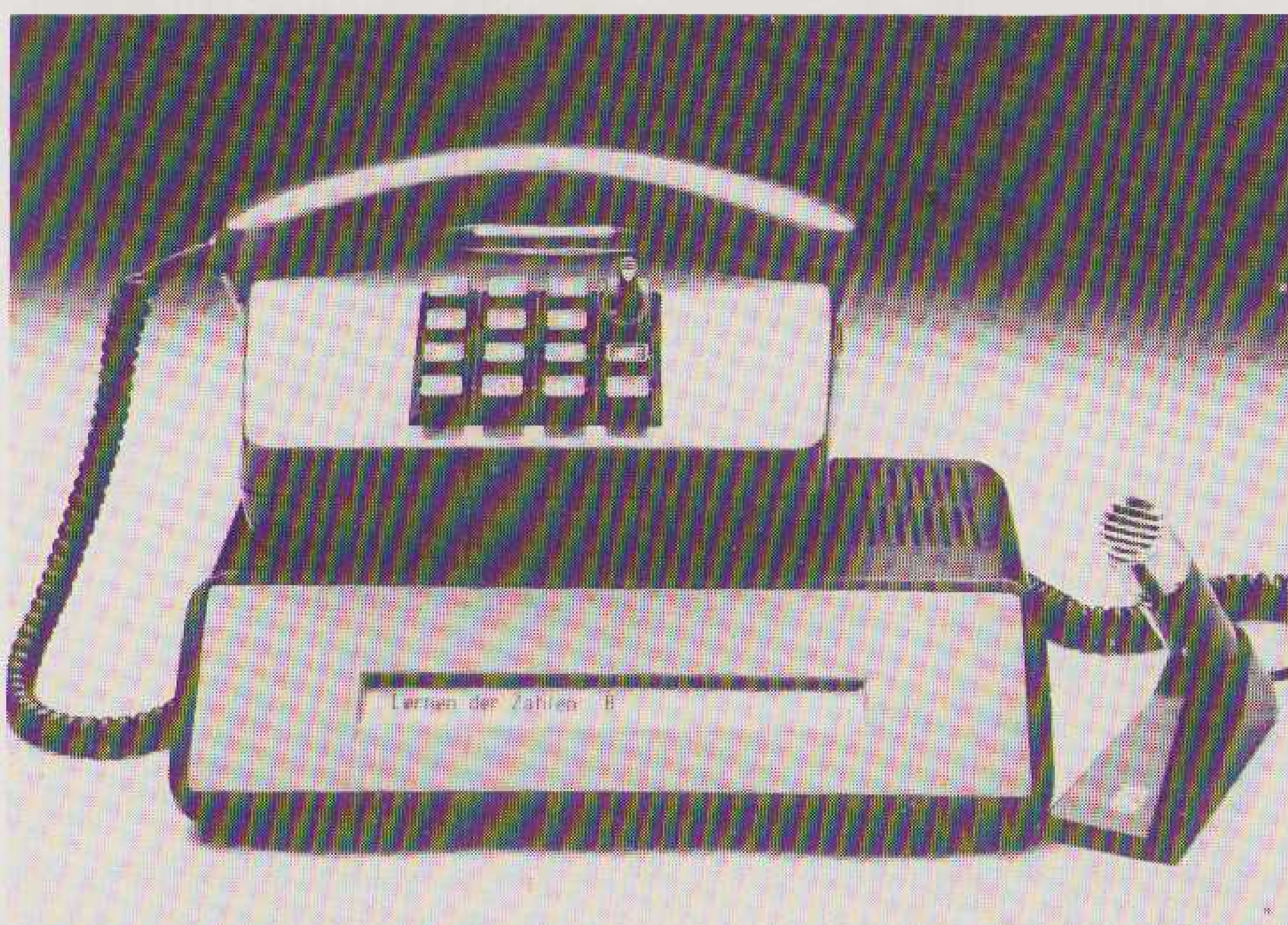
Drukknoppen en schakelaars zijn van huis uit de meest geëigende signaalleveranciers voor allerlei machines. Heeft de operator de handen echter niet vrij of kan deze ze om welke reden dan ook niet gebruiken, dan is een gesproken **opdracht de uitkomst.**

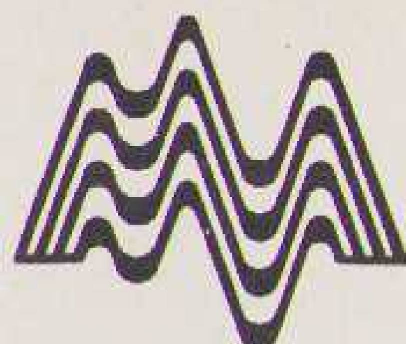
Experimenten op dit vlak zijn reeds lang gaande, maar de complexiteit van het hele verwerkingsproces en de benodigde apparatuur en software, waren dikwijls nog een groot struikelblok. Dat **spraak**herkenning ook een stuk eenvoudiger kan, heeft de Duitse firma **Sasse** uit Schwabach bewezen met een **spraak**gestuurde telefoon en **spraak**gestuurde robot. Het doet misschien wat onwerkelijk aan om de robot via het **gesproken** woord te zien werken, maar in feite is de bediening niet meer dan een toetsenbord met 128 **'gesproken'** toetsen. Via het V24-protocol is de robot op de meeste computers aan te sluiten. De inhoud van iedere **gesproken** opdracht is nu zuiver een softwarematig probleem geworden. Iedere **gesproken** opdracht start een van te voren geprogrammeerde cyclus. Tijdens het leerproces (het opslaan van de woorden) verschijnen op het LCD-scherm de woorden, die de gebruiker moet **inspreken.** In de werkstand vergelijkt de computer het opgegeven commando met de in het geheugen opgeslagen commando's. Herkende opdrachten worden uitgevoerd en via het LCD-scherm zichtbaar gemaakt. De **spraak**herkenner accepteert meerdere gebruikers.

De hardware van de **spraak**herkenningseenheid bestaat uit een 8085 microprocessor, 8K werkgeheugen en 24K programmageheugen. Uiteraard kan door uitbreiding van het geheugen ook de woordenschat (128 woorden) worden uitgebreid.

Dr. Eugen Sasse GmbH. D-8540 Schwabach. West Duitsland. Tel. 09122/791-0.







Voor het automatisch of met de hand dimmen van lampen!

Automatische dimmer



Voor veel toepassingen is het wenselijk het licht niet abrupt in- en uit te schakelen, maar dat geleidelijk te doen. De inschakelprocedure hoeft evenwel niet dezelfde te zijn als de uitschakelprocedure. Met deze dimmer, die in het netadapter behuizing wordt gebouwd, kan men de aangesloten lampen zowel automatisch als met de hand dimmen.

Bij het wakker worden 's morgens of bij het binnengaan van een kamer, moet de verlichting snel maar niet plotseling ingeschakeld worden. Optimaal hiervoor is een verlichtingsregeling die het licht binnen een paar seconden van nul tot een vooraf ingestelde waarde regelt. Voor het uitschakelen zijn er drie mogelijkheden.

1. Bij het weggaan uit een kamer mag de verlichting in het algemeen meteen uitgeschakeld worden.
2. Bij het inslapen moet het licht binnen een paar seconden langzaam uitgeschakeld worden.
3. Voor een nagebootste zonsondergang, bijvoorbeeld voor vogels of als hulpmiddel bij het inslapen van kleine kinderen, moet het licht ook langzaam uitgeschakdeld worden, alleen nu duurt dat veel langer, zo'n 15 minuten. De ogen hebben dan de gelegenheid zich in te stellen op de steeds donkerder wordende omgeving. Zeker voor kleine kinderen is dit een zeer geschikte methode om het inslapen makkelijker te laten verlopen.

Bediening en functioneren

De schakeling kent twee drukknoppen om de reeds genoemde functies te realiseren. Drukknop Ta1 is voor bediening met de hand.

1. Wanneer men Ta1 kort indrukt worden de aangesloten lampen meteen op volle sterkte ingeschakeld.
2. Na opnieuw indrukken van Ta1 wordt het licht meteen uitgeschakeld.
3. Wanneer men Ta1 ingedrukt houdt wordt het licht, als dat uit was, langzaam ingeschakeld tot maximum, daarna weer langzaam helemaal uitgeschakeld, dan weer ingeschakeld, enz. Als Ta1 wordt losgelaten, verandert de sterkte van het licht niet meer en wanneer men Ta1 opnieuw ingedrukt houdt gaat de cyclus gewoon verder. Drukt men Ta1 echter heel kort in, dan wordt het licht meteen uitgeschakeld.
4. Door Ta2 kort in te drukken wordt een kunstmatige zonsondergang gestart, d.w.z. de helderheid wordt zeer langzaam tot nul teruggeregeld. Wanneer de lampen al heel zwak branden kan het zijn dat de lamp al bij de eerste puls op pen 2 van IC1 helemaal uitgeschakeld wordt. Met instelpot R8 kan de tijd tussen 10 en 30 minuten ingesteld worden.

De schakeling

De schakeling heeft een voedingsspanning van 15 V nodig. Deze wordt via R3, R4, C3 en D1 afgeleid van de spanning over de triac Tc1 en de ontstoorspoel L1. Als de aangesloten lamp helemaal uit is, staat er practisch geen spanning over en staat de volle 220 V over Tc1 en L1. Als de lamp daarentegen helemaal aan is staat er over Tc1 en L1 een geringe spanning. Om toch nog voldoende voedingsspanning over te houden kan de fase-aansnijding door IC1 maar tot 30° teruggeregeld worden (0° is volledig aan en 180° is uit). Dat de helderheid dan wat minder is dan wanneer de lamp rechtstreeks op het net wordt aangesloten is nauwelijks waarneembaar. D2 richt de negatieve helft van de wisselspanning gelijk. Condensator C1 en ontstoorspoel L1 zorgen voor de radio-ontstoring. Synchronisatie met de netspanning wordt bereikt door de spanning over de triac via R1 en R2 aan pen 4 van IC1 aan te bieden. C2 filtert die spanning enigszins. C5 dient voor het goed functioneren van IC1. We gaan hier niet verder in op de werking van IC1, **een S576A.**

Pen 5 van IC1 is de ingang voor handbediening via Ta1. R6 houdt de spanning op deze ingang op een positieve waarde als Ta1 niet ingedrukt wordt. De triac wordt rechtstreeks uit pen 8 van IC1 gestuurd. De maximale continue belastingsstroom mag niet groter zijn dan 2A. Belangrijk hierbij is dat de inschakelstroom van een koude lamp 5 tot 6 maal zo groot kan zijn als de nominale

ONDERDELENLIJST AUTOMATISCHE DIMMER

Halfgeleiders.

IC1 .... S 576 A
IC2 .... CD 4011
TC1 .... BT 138/500
D1 .... ZPD 15
D2 .... 1N4148

Condensatoren.

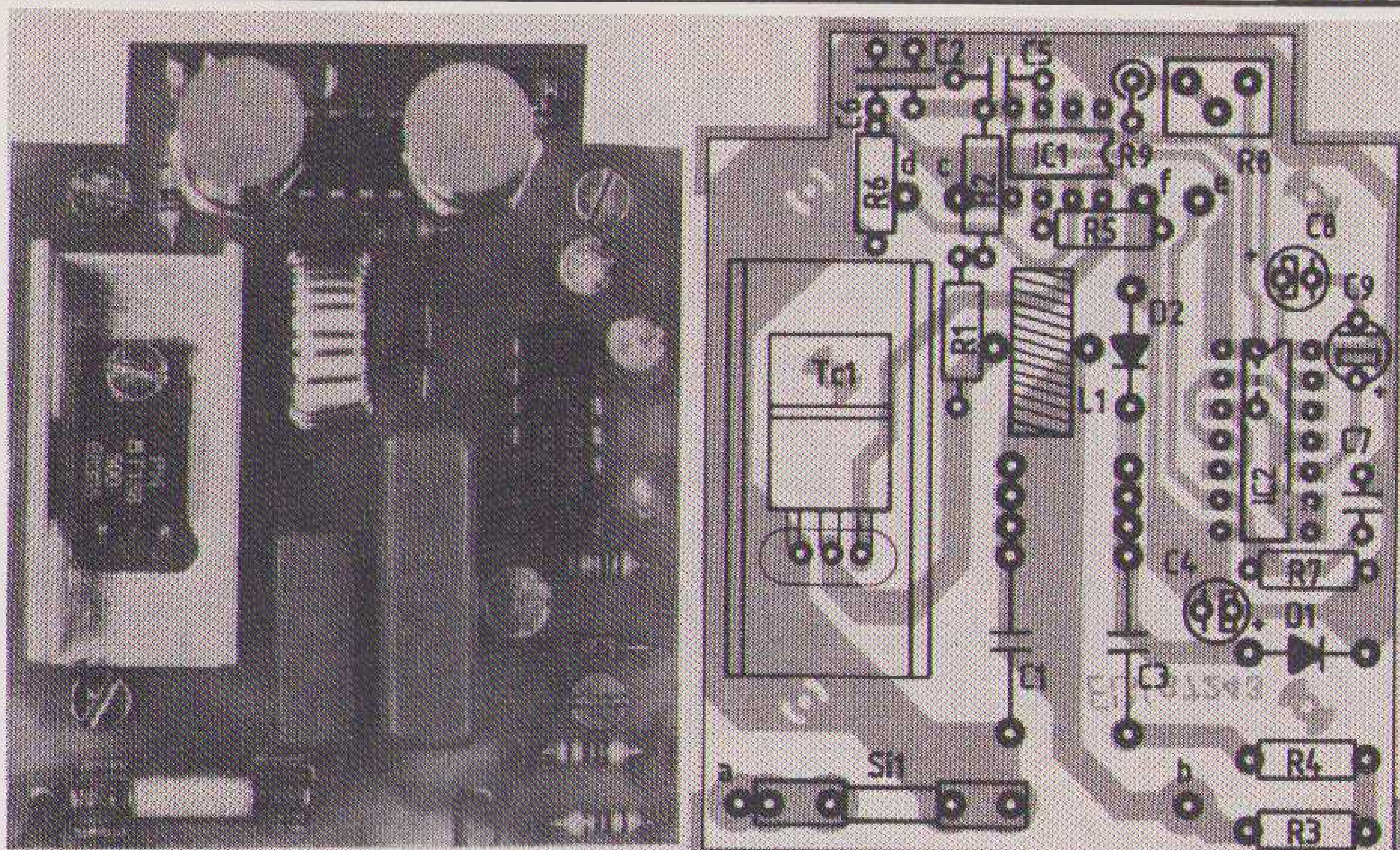
C1 .... 10 nF/250 V
C2, C6, C7 .... 470 pF
C3 .... 220 nF/250 V
C4 .... 10 μF/16 V
C5 .... 47 nF
C8, C9 .... 22 μF/16 V

Weerstanden.

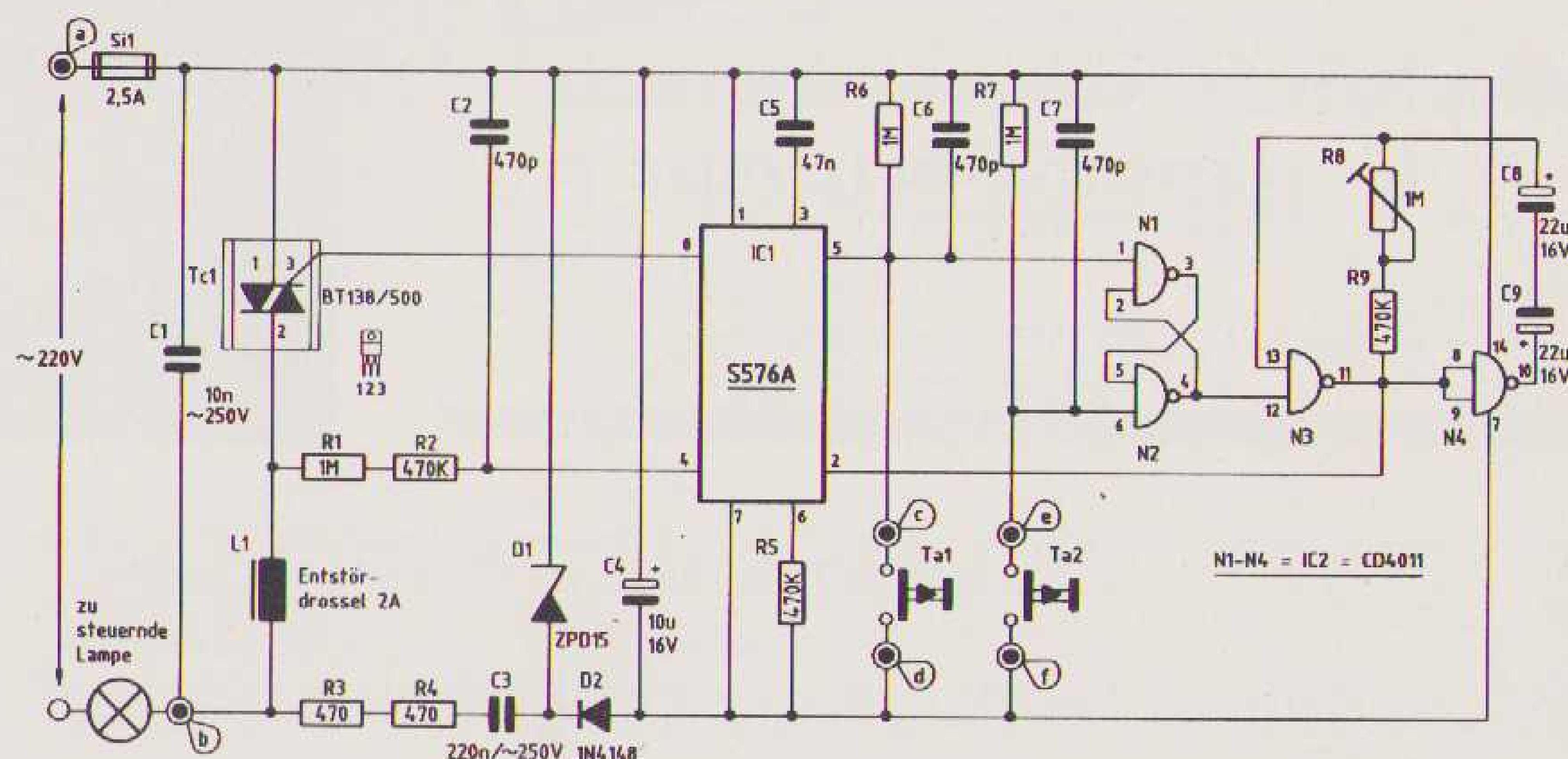
R1, R6, R7 .... 1 MOhm
R2, R5, R9 .... 470 kOhm
R3, R4 .... 470 Ohm
R8 .... 1 MOhm, instelpot verticaal

Diversen.

L1 .... ontstoorspoel 2A
Si1 .... zekering 2,5A traag
Ta1, Ta2 .. maakcontact. m. drukknop
1 printzekeringhouder
1 U-vormig koellichaam SK13
1 bout M3 × 6 mm
4 bouten M3 × 10 mm
1 moer M3
6 soldeerpennen
30 cm soepel montagesnoer 0,75 mm²
4 afstandsbusjes 5 mm.



Links *de afgemonteerde print en* ***rechts*** *de componentenzijde v/d automatische dimmer print.* ***(Koperzijde van de print, zie printservice.)***



Figuur 1. *Schema van de automatische dimmer.*

stroom. De toegepaste triac is hiertegen echter bestand. De belasting van deze schakeling moet tussen de 40 en 400 W liggen.

Door indrukken van Ta2 wordt de uit N1 en N2 opgebouwde flipflop geset. De uitgang (pen 4 van N2) wordt hoog waardoor de ingang van N3 (pen 12) vrijgegeven wordt. Op dat moment gaat de met N3 en N4 opgebouwde oscillator oscilleren. Met R8 kan de frequentie tussen 0,03 en 0,1 Hz ingesteld worden. De uitgang van N3 (pen 11) is aangesloten op de automatische stuuringang van IC1 (pen 2). Telkens als de uitgang van N3 van hoog naar laag gaat, wordt de fase-aansnijding door triac Tc1 een beetje hoger en de helderheid van de lamp neemt af. Het oog merkt dat nauwelijks en het lijkt alsof de lamp heel langzaam uitgeschakeld wordt.

Door indrukken van Ta1 kan de verlichting weer ingeschakeld worden terwijl de flipflop tegelijkertijd, via pen 1 van N1, gereset wordt en de oscillator stopt.

Denk eraan dat de hele schakeling onder netspanning staat en dat aanraken **levensgevaarlijk** is. Daarom moet de schakeling zich tijdens bedrijf in volledig geïsoleerde behuizing bevinden. Wil men aan de werkende schakeling meten, dan moet dat via een scheidingstrafo geschieden. Meet nooit aan de schakeling als die rechtstreeks op het net is aangesloten. Hoewel deze schakeling eenvoudig is na te bouwen, kan men er het beste alleen aan beginnen wanneer men voldoende ervaring heeft in dit soort zaken.

De bouw

Bouw de schakeling op de gebruikelijke wijze op. Laat de schakeling alleen maar werken wanneer hij zich in een volledig geïsoleerde behuizing bevindt. Alleen beide drukknoppen steken 1 à 2 mm uit. Als men de voorgestelde adapterbehuizing toepast moet men het printje via vier 5 mm afstandsbusjes op de bodem vastschroeven. Gebruik montagedraad van minimaal 0,75 mm², ook voor het aansluiten van de steker. ■

Mededeling betreffende onderdelenservice!

De lezers, die de laatste tijd bij ons projecten hebben besteld, zal het niet zijn ontgaan, dat de levering veel langer op zich liet wachten dan eigenlijk de bedoeling was.
De oorzaak hiervan moet in eerste instantie worden gezocht bij onze leverancier, die om ons onbekende redenen niet op tijd kan leveren.

Omdat wij geen verbetering in deze situatie verwachten, hebben we tot onze spijt moeten besluiten de onderdelenservice — althans voorlopig — stop te zetten. Uiteraard zullen wij de lopende bestellingen — helaas met enige vertraging — afhandelen, maar voor de toekomst moeten wij u rechtstreeks doorverwijzen naar:

ELV
Postfach 1420
2950 Leer/Ostfriesland
B.R. Deutschland.

Het spijt ons bijzonder dat dit zo heeft moeten lopen, doch wij menen dat een levertijd van soms wel 3 maanden geen goede basis is voor de onderdelenservice.

Nanton Press B.V. - Onderdelenservice.

Kies voor de wereldkampioen, kies voor Fluke.



Voor slechts f 299,-* wordt u de eigenaar van een technisch onovertroffen multimeter uit Fluke's 70 Serie.

De strijd tussen digitaal en analoog is gestreden. De digitale multimeter was als nieuwkomer al wereldkampioen.

Zij worden geleverd met 3 jaar garantie, batterijen met een levensduur van meer dan 2000 uur en supersnelle zelfinstelling van het meetbereik.

Daarnaast nog de extra hoge resolutie van het 4½-digit LCD display gecombineerd met een analoog staafdiagram voor snelle visuele controle (op continüteit, pieken, nulling en tendensen).

Fluke heeft 3 typen: de Fluke 73, toppunt van eenvoud, de Fluke 75 met veel extra's, de Fluke 77 deluxe met beschermend etui en unieke "Touch Hold"-functie die meetwaarden vasthoudt en u daarna met een pieptoon waarschuwt.

Niet iedere multimeter is een Fluke.

Kies voor de wereldkampioen, kies voor Fluke.

Bel voor gratis brochure of wederverkoopadressen.

Levering uit voorraad via wederverkoop.
Voor uw dichtsbijzijnde verkoopadres bel: 013-352455.



Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

* excl. B.T.W.

AURA THE PIED PIPER luidsprekers

- superklasse voor zelfbouw -

The Pied Piper - Passive

* Open-pijpsysteem voor weergave zonder vertraagde resonanties.
* Speciaal geselecteerde, revolutionaire luidsprekerunits.
* Voorgemonteerd en getest cross-overfilter, met louter eersteklas componenten.

* Enkele gegevens:

belastbaarheid	120 W RMS 250 W Peak
frequentiebereik	28 Hz-50 kHz (± 3 dB)
rendement	92 dB/1W/1m (± 2 dB)
max. geluidsdruk	120 dB SPL (pink noise)
units	Multicel ultra low-mass ribbontweeter (hoog) Philips AD 02160 Sq8 soft fabric domesquaker Sonics SLE 60/120 woofers (2) met polystyreendomes
C/o filter	2e orde, met kantelpunten op 500 Hz en 5 kHz
afmetingen	22 x 30 x 120 cm.
prijs	f. 891,-- voor twee luidsprekers (excl. hout).

The Pied Piper - Active

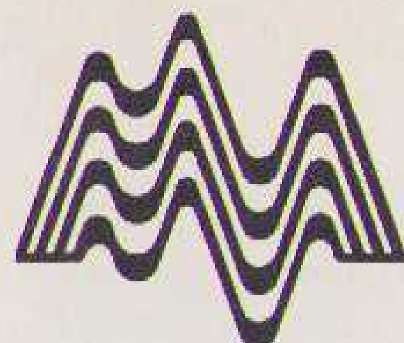
* De AURA "The Pied Piper - Active" is identiek aan de "Passive", maar nu uitgevoerd als volledig actief driewegsysteem.
* Zeer goede impulsweergave door directe koppeling van eindversterkers aan luidsprekerunits.
* Transiënts in één van de frequentiebanden (b.v. in het laag) hebben geen nadelige invloed meer op de weergavekwaliteit in overige frequentiegebieden.
* Geen ringing als gevolg van inducties en capaciteiten tussen versterkers en units.
* Geen vermogensverlies door kabelweerstand.
* Grote vermogensreserve.
* Gelijkstroomkoppeling zonder elco.
* Zeer ruim gedimensioneerde versterkervoeding.
* Specifiek ontworpen tweede orde filter met optimaal gedefiniëerde kantelpunten bij 500 Hz en 5 kHz.
* Elektronisch wisselfilter, versterkers en voeding zijn voorgemonteerd op één koelblok, en worden binnen nauwe toleranties getest.
* Gemakkelijk en veilig te bouwen.
* Direct aan te sturen door voorversterker (c.q. mengpaneel), of door CD-speler (600 mV nom.) via Aura Interface Unit.
* Bij grootschalige toepassingen (studio's, concertzalen, tentoonstellingsruimten) geen vermogens- of impedantieproblemen in multi-system configuraties.

The Pied Piper: puur professionele perfectie



prijs: f. 2641,-- voor twee luidsprekers (excl. hout).

Inlichtingen en demonstraties: TSN Bosweg 16
7214 ET Epse
Tel. 05759 - 3321



Werken met digitale schakelingen

Computer opbouw deel 24

Computers kunnen volautomatisch werken omdat ze zich zowel de instructies als de feiten kunnen herinneren. Een computergeheugen kan men zich als een rooster van binaire digits (bits (ieder op zich een '0' of een '1')) voorstellen. Een enkele bit uit het geheugen heeft dus een zéér beperkte toepassing. In deze aflevering zullen we het gaan hebben over de organisatie van het geheugen, numerieke gegevens en het weergeven van lettertekens.

Om een instructie of data voor te stellen, zijn er een aantal bits nodig die in een geheugen in handelbare blokken worden gegroepeerd. Zo'n blok wordt gewoonlijk een woord genoemd. De computer neemt één woord tegelijk onder handen. De woordlengtes waarmee tegenwoordig gewerkt wordt bestaan uit 8, 12, 16, 18, 24, 32 of 64 bits. Een computer die groepen van 16 bits gebruikt wordt een 16-bits computer genoemd. De diverse interne registers van de processing eenheid zullen meestal hetzelfde aantal bits hebben als de woorden in het geheugen. In ***figuur 1*** wordt een voorbeeld van het geheugen van een 16-bits computer weergegeven. Ieder vierkantje in het diagram stelt een geheugenbit voor, terwijl iedere rij een woord vertegenwoordigt. Algemeen overeengekomen is, dat de bit van de laagste macht, de minst significante bit, de '0' als nummer krijgt en van daaruit wordt verder van rechts naar links genummerd. De grootte van een computergeheugen kan uiteen lopen van een paar duizend tot een paar miljoen woorden. Onder 1K woorden verstaat men een blok dat uit 1024 (2^{10}) geheugenwoorden bestaat (1K is dus ongeveer 1000).

Ieder woord in het geheugen wordt genummerd, waarbij het nummer het adres of locatie van het betreffende woord wordt genoemd. Het geheugenadres waar een bepaalde informatie ligt opgeslagen, wordt dus door een getal vertegenwoordigd. Adres 200 kan bijvoorbeeld het getal 3042 bevatten, terwijl het adres 35 een operatie-instructie bevat. De woorden in het geheugen kunnen zowel uit data als uit instructies bestaan. Ze kunnen beiden in een willekeurig geheugenadres opgeslagen worden. De operatie-instructies worden in de computer als een groep digits opgeslagen.

Nummerieke data

Binaire nummerieke data en/of instructies worden gewoonlijk geprogrammeerd in het octale (grondtal 8) of het hexadecimale (grondtal 16) getalstelsel. Een 8-bits computer die in het octale stelsel werkt verdeelt de woorden in 2 groepen van 3 bits èn een groep van 2 bits, ***zie figuur 2.*** Hier kunnen de octale getallen van 0_8 t/m 377_8 (0_{10} t/m 255_{10}) weergegeven worden. Een 8-bits computer die in het hexadecimale stelstel werkt verdeelt het woord in 2 groepen van vier bits, ***zie figuur 3,*** waarbij nu de getallen 0_{16} t/m FF_{16} (0_{10} t/m 255_{10}) weergegeven kunnen worden.

Het meest significante bit van een woord wordt vaak gebruikt om aan te geven of een getal positief of negatief is (0 = +, 1 = −). Het is duidelijk dat dit de grootte van het grootste getal dat nog weergegeven kan worden beperkt. Als een 16-bits computer die in het hexadecimale stelsel werkt de meest significante bit als tekenbit gebruikt, zijn er slechts 15 bits van ieder woord voor de getallen te gebruiken. Het grootste getal dat door 15 bits voorgesteld kan worden is 32767_{10}, d.w.z. $2^{15} - 1$. De weer te geven getallen variëren van -32767_{10} = FFF_{16} (tekenbit = 1) t/m 32767_{10} = $7FFF_{16}$ (tekenbit = 0).

De getalgrootte van de computer bepaalt de nauwkeurigheid van de berekeningen. Er zijn bijvoorbeeld 7 bits nodig voor een nauwkeurigheid van 1% (1% = 1 deel per 100, 2^7 = 128, 2^6 = 64). Als de getalgrootte van de computer niet genoeg is voor de gewenste nauwkeurigheid bij berekeningen, dan moeten er speciale programmeertechnieken aangeboord worden. Bij deze techniek wordt één getal door 2 woorden (of meer) voorgesteld, waardoor de nauwkeurigheid erg vergroot wordt. Het rekenen op deze manier wordt in het Engels *'multiple precision arithmetic'* genoemd. Gewoonlijk is dubbele nauwkeurigheid (2 woorden) of drievoudige (3 woorden) voldoende voor de meeste toepassingen.

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Woorden

bits

Figuur 1.

7 6 5 4 3 2 1 0

100's (8) 10's (8) 1's (8)

Figuur 2.

7 6 5 4 3 2 1 0

10's(16) 1's(16)

Figuur 3.

Het voorstellen van de karakters

Een van de dingen die de computer z'n grote kracht geven is de mogelijkheid om met andere karakters dan cijfers 0 t/m 9 te werken. Deze faciliteit is essentieel voor een goede communicatie tussen de computer en de gebruiker. De volgende karakters-set blijken voldoende te zijn:
10 getallen 0 t/m 9
26 kleine letters (a - z)
26 hoofdletters (A - Z)
en nog ongeveer 25 andere karakters (bijv. +, −, ×, =).
Er moeten daarom op z'n minst 87 karakters voorgesteld kunnen worden. Niet alle randapparatuur van de computer gebruiken de kleine letter van het alfabet, enkelen gebruiken slechts de hoofdletters. Gewoonlijk gebruikt men een 7-bits code om de karakters voor te stellen. Dit leidt tot 2^7 is 128 mogelijkheden. Vaak wordt er een achtste bit aan toegevoegd als z.g. 'parity' bit. Als er een even 'parity' gebruikt wordt, dan zal deze achtste bit gebruikt worden om er voor te zorgen dat er altijd een even aantal bits in de binaire code aanwezig is. De som van het aantal enen is dan altijd even! Als er een oneven 'parity' gebruikt wordt, dan zal de 'parity' zodanig worden gebruikt dat er altijd een oneven aantal enen in de binaire code aanwezig is. In ***figuur 4*** ziet men de volgende code, waarin de achtste bit zó toegevoegd is dat er een even 'parity' is. ***Figuur 5*** toont het geheel wanneer dezelfde 7 bits met oneven 'parity' gebruikt worden.

Men gebruikt de 'parity' om de geldigheid van de overgeseinde data te kunnen controleren. Het ontvangende apparaat telt het aantal '1' in een karakter en vergelijkt het resultaat met het aantal dat door de parity bit gegeven wordt. Zodoende kan men fouten die tijdens de transmissie van signalen kunnen optreden ontdekken. De meest gebruikte code om karakters in computers voor te stellen is de *'American Standard Code for Information Interchange' (ASCII).* De standaard 7 bit ASCII set is in ***tabel 1*** te zien. Merk op dat een 8-bits computer een 8 bit karakter (gewoonlijk een byte genoemd) meteen kan verwerken. Een 16-bits computer kan 2 bytes per woord aan.
Voorbeeld: laten we aan de hand van tabel 1 voor de ASCII karakters, het woord COMPUTER voorstellen met gebruik van de even 'parity'.

We zien dat in het tabel de volgende code voor het woord COMPUTER wordt gegeven.

C	1	0	0	0	0	1	1
O	1	0	0	1	1	1	1
M	1	0	0	1	1	0	1
P	1	0	1	0	0	0	0
U	1	0	1	0	1	0	1
T	1	0	1	0	1	0	0
E	1	0	0	0	1	0	1
R	1	0	1	0	0	1	0

Wanneer men gebruik maakt van een even 'parity' moet er aan iedere byte een extra bit toegevoegd worden in de meest significante bit, zodanig dat er een even aantal enen staat. Deze code wordt nu:

C	1	1	0	0	0	0	1	1
O	1	1	0	0	1	1	1	1
M	0	1	0	0	1	1	0	1
P	0	1	0	1	0	0	0	0
U	0	1	0	1	0	1	0	1
T	1	1	0	1	0	1	0	0
E	1	1	0	0	0	1	0	1
R	1	1	0	1	0	0	1	0

parity bit

Tot zover deel 24. In de volgende aflevering zullen we het hebben over **computer instructies, programma opslag en de uitvoering van de instructies. Tot dan.■**

Bit No.	7	6 5 4 3 2 1 0			
	0	1 0 0 0 0 0 1	=	2	1's
	1	0 1 1 0 1 0 0	=	4	1's
	0	0 0 1 1 0 1 1	=	4	1's

↑ parity bit

Figuur 4.

Bit No.	7	6 5 4 3 2 1 0			
	1	1 0 0 0 0 0 1	=	3	1's
	0	0 1 1 0 1 0 0	=	3	1's
	1	0 0 1 1 0 1 1	=	5	1's

Figuur 5.

ASCII karakterset.

Octaal	Hex	Dec	Binaire bitpatroon 7 6 5 4 3 2 1	ASCII Karakter
0	0	0	0 0 0 0 0 0 0	)
1	1	1	0 0 0 0 0 0 1	)
2	2	2	0 0 0 0 0 1 0	)
3	3	3	0 0 0 0 0 1 1	)
4	4	4	0 0 0 0 1 0 0	)
5	5	5	0 0 0 0 1 0 1	)
6	6	6	0 0 0 0 1 1 0	)
7	7	7	0 0 0 0 1 1 1	)
10	8	8	0 0 0 1 0 0 0	)
11	9	9	0 0 0 1 0 0 1	)
12	A	10	0 0 0 1 0 1 0	)
13	B	11	0 0 0 1 0 1 1	) Speciale
14	C	12	0 0 0 1 1 0 0	) karakters
15	D	13	0 0 0 1 1 0 1	)
16	E	14	0 0 0 1 1 1 0	)
17	F	15	0 0 0 1 1 1 1	)
20	10	16	0 0 1 0 0 0 0	)
21	11	17	0 0 1 0 0 0 1	)
22	12	18	0 0 1 0 0 1 0	)
23	13	19	0 0 1 0 0 1 1	)
24	14	20	0 0 1 0 1 0 0	)
25	15	21	0 0 1 0 1 0 1	)
26	16	22	0 0 1 0 1 1 0	)
27	17	23	0 0 1 0 1 1 1	)
30	18	24	0 0 1 1 0 0 0	)
31	19	25	0 0 1 1 0 0 1	)
32	1A	26	0 0 1 1 0 1 0	)
33	1B	27	0 0 1 1 0 1 1	)
34	1C	28	0 0 1 1 1 0 0	)
35	1D	29	0 0 1 1 1 0 1	)
36	1E	30	0 0 1 1 1 1 0	)
37	1F	31	0 0 1 1 1 1 1	)
40	20	32	0 1 0 0 0 0 0	SPACE
41	21	33	0 1 0 0 0 0 1	!
42	22	34	0 1 0 0 0 1 0	"
43	23	35	0 1 0 0 0 1 1	#
44	24	36	0 1 0 0 1 0 0	$
45	25	37	0 1 0 0 1 0 1	%
46	26	38	0 1 0 0 1 1 0	&
47	27	39	0 1 0 0 1 1 1	'
50	28	40	0 1 0 1 0 0 0	(
51	29	41	0 1 0 1 0 0 1	)
52	2A	42	0 1 0 1 0 1 0	*
53	2B	43	0 1 0 1 0 1 1	+
54	2C	44	0 1 0 1 1 0 0	,
55	2D	45	0 1 0 1 1 0 1	—
56	2E	46	0 1 0 1 1 1 0	.
57	2F	47	0 1 0 1 1 1 1	/
60	30	48	0 1 1 0 0 0 0	Ø
61	31	49	0 1 1 0 0 0 1	1
62	32	50	0 1 1 0 0 1 0	2
63	33	51	0 1 1 0 0 1 1	3
64	34	52	0 1 1 0 1 0 0	4
65	35	53	0 1 1 0 1 0 1	5
66	36	54	0 1 1 0 1 1 0	6
67	37	55	0 1 1 0 1 1 1	7
70	38	56	0 1 1 1 0 0 0	8
71	39	57	0 1 1 1 0 0 1	9
72	3A	58	0 1 1 1 0 1 0	:
73	3B	59	0 1 1 1 0 1 1	;
74	3C	60	0 1 1 1 1 0 0	<
75	3D	61	0 1 1 1 1 0 1	=
76	3E	62	0 1 1 1 1 1 0	>
77	3F	63	0 1 1 1 1 1 1	?
100	40	64	1 0 0 0 0 0 0	@
101	41	65	1 0 0 0 0 0 1	A
102	42	66	1 0 0 0 0 1 0	B
103	43	67	1 0 0 0 0 1 1	C
104	44	68	1 0 0 0 1 0 0	D
105	45	69	1 0 0 0 1 0 1	E
106	46	70	1 0 0 0 1 1 0	F
107	47	71	1 0 0 0 1 1 1	G
110	48	72	1 0 0 1 0 0 0	H
111	49	73	1 0 0 1 0 0 1	I
112	4A	74	1 0 0 1 0 1 0	J
113	4B	75	1 0 0 1 0 1 1	K
114	4C	76	1 0 0 1 1 0 0	L
115	4D	77	1 0 0 1 1 0 1	M
116	4E	78	1 0 0 1 1 1 0	N
117	4F	79	1 0 0 1 1 1 1	O
120	50	80	1 0 1 0 0 0 0	P
121	51	81	1 0 1 0 0 0 1	Q
122	52	82	1 0 1 0 0 1 0	R
123	53	83	1 0 1 0 0 1 1	S
124	54	84	1 0 1 0 1 0 0	T
125	55	85	1 0 1 0 1 0 1	U
126	56	86	1 0 1 0 1 1 0	V
127	57	87	1 0 1 0 1 1 1	W
130	58	88	1 0 1 1 0 0 0	X
131	59	89	1 0 1 1 0 0 1	Y
132	5A	90	1 0 1 1 0 1 0	Z
133	5B	91	1 0 1 1 0 1 1	[
134	5C	92	1 0 1 1 1 0 0	\
135	5D	93	1 0 1 1 1 0 1	]
136	5E	94	1 0 1 1 1 1 0	↑
137	5F	95	1 0 1 1 1 1 1	←
140	60	96	1 1 0 0 0 0 0	—
141	61	97	1 1 0 0 0 0 1	a
142	62	98	1 1 0 0 0 1 0	b
143	63	99	1 1 0 0 0 1 1	c
144	64	100	1 1 0 0 1 0 0	d
145	65	101	1 1 0 0 1 0 1	e
146	66	102	1 1 0 0 1 1 0	f
147	67	103	1 1 0 0 1 1 1	g
150	68	104	1 1 0 1 0 0 0	h
151	69	105	1 1 0 1 0 0 1	i
152	6A	106	1 1 0 1 0 1 0	j
153	6B	107	1 1 0 1 0 1 1	k
154	6C	108	1 1 0 1 1 0 0	l
155	6D	109	1 1 0 1 1 0 1	m
156	6E	110	1 1 0 1 1 1 0	n
157	6F	111	1 1 0 1 1 1 1	o
160	70	112	1 1 1 0 0 0 0	p
161	71	113	1 1 1 0 0 0 1	q
162	72	114	1 1 1 0 0 1 0	r
163	73	115	1 1 1 0 0 1 1	s
164	74	116	1 1 1 0 1 0 0	t
165	75	117	1 1 1 0 1 0 1	u
166	76	118	1 1 1 0 1 1 0	v
167	77	119	1 1 1 0 1 1 1	w
170	78	120	1 1 1 1 0 0 0	x
171	79	121	1 1 1 1 0 0 1	y
172	7A	122	1 1 1 1 0 1 0	z
173	7B	123	1 1 1 1 0 1 1	—
174	7C	124	1 1 1 1 1 0 0	—
175	7D	125	1 1 1 1 1 0 1	—
176	7E	126	1 1 1 1 1 1 0	—
177	7F	127	1 1 1 1 1 1 1	—

EDUCADATA

Bij **School & Computer VZW** is een eerste catalogus verschenen met informatie over een zestigtal educatieve programma's voor alle onderwijsniveau's van basisonderwijs tot hoger onderwijs. De programmabeschrijvingen bevatten gedetailleerde informatie en zijn gerangschikt per onderwijsniveau en per vak. Onder meer aard en doelstellingen van de programma's worden vermeld, een korten beschrijving, vereiste computerconfiguratie en verder ook de nodige commerciële gegevens. Het gaat hier om programma's voor de vakken wiskunde, fysica, biologie, chemie, aardrijkskunde, Nederlands, Engels, Duits, economie, (school)administratie, enz.. Deze catalogus kost BF 100/ƒ 5,—.

De catalogus is een eerste uitreksel uit School & Computer's Databank voor Educatieve Software en geeft tevens een overzicht van de programma's die gedemonstreerd zijnop het symposium 'Computers op School' van 24 november 1984. Ook de syllabus, waarin de teksten van de voornaamste lezingen van dit symposium gebundeld zijn en die verschenen is als eerste nummer van jaargang 1985 van 'School & Computer', is nog verkrijgbaar voor een prijs van BF 120/ƒ 6,—.

Deze syllabus bevat onder meer bijdragen over de ATEE-modelsyllabus, de ervaringen van de pilootscholen van het Katholiek Onderwijs, de didactiek van de informatica en het gebruik van Prolog in basis- en secundair onderwijs. Bestelling geschiedt door storting van het juiste bedrag (incl. verzendkosten) op rekening 068-0882150-59 (voor Nederland: Rabobank 1444.29721) van School & Computer VZW, Brouwerslaan 49, B-2110 Wijnegem o.v.v. de gewenste publicatie. De verzendkosten bedragen BF 25 en voor Nederland BF 40.

service service service service service service
service service service service service service
PRINT PRINT PRINT PRINT PRINT PRINT

ELV 38260

Boven: de print van de gitaar- en pianostemmer.

ELV 37243

Boven: de print van de automatische dimmer.
Onder: de print van de energie bespaarder.

ELV 38254

R10 680 — 2
R9 680 — 3
IC1 NE565
4
5

Rectificatie

In het artikel "Lichtnet HiFi" van April 1985, is in ***figuur 2*** op pagina 19 een kleine vergissing ontstaan. Namelijk bij de NE 565. Hier is sprake van **TWEE KEER** pennummer 3. Teneinde dit euvel recht te zetten plaatsen wij links een verbetering, waarbij duidelijk gesteld wordt wat pen 2 en pen 3 moet zijn.

ADVERTEERDERS INDEX

ADVERTEREN? BEL 030 - 7 9 0 6 4 4.

Directie & Medewerkers van
NANTON PRESS B.V.
wensen alle lezers en adverteerders

EEN PRETTIGE VAKANTIE



Microshopper 4

De nieuwe **MICROSHOPPER deel 4,** die eind mei is verschenen, beschrijft dit keer niet alleen de hele APPLE-lijn, maar tevens de nieuwe **Commodore PC-10/20** en de **Pearcom-lijn,** waarvan de nieuwe PEARCOM-PC1 IBM-PC compatible is. Het grote belang van de MICROSHOPPER is vooral de 'op-de-man-af' informatie die erin wordt gegeven. Het is een uitgave die zich richt op **de kleine ondernemer** en **zelfstandigen,** die reeds over een computersysteem beschikken of dit eerdaags willen gaan aanschaffen.
In de MICROSHOPPER wordt uitvoerig ingegaan op talrijke computer-uitbreidingen en accessoires en tevens op heel veel practisch toepasbare SOFTWAREpakketten. Door een nog grotere oplage en een regelmatige verspreiding kon de prijs aantrekkelijk worden aangepast.
De losse verkoopprijs bedraag thans **ƒ 9,75 (BF 195).** Bij de honderden producten die in deze MICROSHOPPER 4 staan weergegeven is tevens een prijsindicatie vermeld. Al de opgenomen producten zijn in Nederland verkrijgbaar, terwijl al de hierin opgenomen software tevens **via Nanton Press Boeken & Softwareservice** besteld kan worden. Hiervoor zijn in de MICROSHOPPER bestelkaarten opgenomen. De MICROSHOPPER verkrijgbaar bij kiosk en boekwinkels, alsmede bij **Uitgeverij Nanton Press B.V.,** postbus 93, 3720 AB Bilthoven, door overmaking van **ƒ 9,75 plus ƒ 6,50** verzend- en administratiekosten.
Een abonnement op DE MICROSHOPPER, die tweemaal per jaar verschijnt, kost **ƒ 25,— (BF 500)** per jaar. U krijgt deze uitgave dan direct na verschijning regelmatig toegezonden.

NANTON PRESS brengt voor Nederland en België:

Softdisk

Een SOFTTALK publikatie op diskette.
Een maandblad op zo'n 500 Kb, namelijk twee diskettes, maar dan DUBBELZIJDIG. Vier kanten vol met professioneel opgestelde programma's, nieuws, advertenties, en dat allemaal voor gebruik en vermaak op de Apple II/IIe.

NUMBER 33

OLYMPIC DIRECTORY
Track (get the pun?) the events and compare '84 winners with '80.

OLYMPIC PINBALL
Remember RASTER BLASTER? This is a fine example of a game created by Bill Budge's Pinball Construction Set.

GRADE BOOK
Up to 100 students and 60 tests. This takes part of the drudgery out of record keeping.

DATA MASTER
A nice tool fof showing numeric data graphically. Uses Hi-Res screen and dumps to most printers that are set up for graphics.

WEIGHTS & MEASURES
This program will replace a whole reference library on weights and measures.

HEAT STRESS
The opposite of CHILL FACTOR. Humidity can make it seem hotter than it is.

MASTERMIND
A computer version of the popular logic puzzle game. Requires color.

PICTURE RUNNER
This is a way to save a Hi-Res picture so that when the picture is BRUN, it will present itself for viewing automatically.

GRAPPLER + DUMPER
An aid for dumping pictures with a GRAPPLER printer interface. (Can be adapted to other interfaces).

O&D CATALOG LABEL PRINT
Prints your whole catalog in tiny little letters on a label that you can plaster to a diskette.

GENERAL LEDGER (PART 5)
This installment covers a general input routine that can be used in anay program you write.

As if that weren't enough....
This issue of SOFTDISK also includes graphics, music and misc. programming hints and tips...
Plus 3 listings from SOFTTALK magazine.

NUMBER 34

SNAKE DUEL
A two player contest. Your snake must navigate a maze and avoid the bite of the other snake.

YACHT
This has nothing to do with boats. It is a fine computer version of Yahtzee.

REEL FACTS
So you think you are a movie fan? This collection of academy award facts will pu you to the test.

ON THIS DATE
Just pick a date, any dale.... they are all historic and your Apple remembers.

NATIONAL ANTHEMS
Put your h and over your heart. Here are a dozen Hi-Res flags with music.

SURPRISE
We all love to wonder what is behind a closed door. Bryan and Erica have prepared some real surprises for you.

TADS
Not a program about baby frogs. This is a math drill. Fundamentals from the grounwork for advancement.

NUMBER CONVERSION TUT
Why do we have 10 fingers? Why do computers have 16 fingers? It all reduces to zeroes and ones.

DOS 'N' STUFF PART 7
In this installment you learn how to write a DOS utility program.

GENERAL LEDGER PART 6
This installment deals with a file format change and prepares us for an activity report program.

As if that weren't enough....
This SOFTDISK issue also includes graphics, music, miscellaneous programming hints and tips and even four program listings from Apple's Apprentice magazine.
Plus a database index of early issues of SOFTDISK.

LoadStar

Een SOFTTALK publikatie op diskette.
Een maandblad op zo'n 250 Kb, namelijk een diskette, maar dan DUBBELZIJDIG. Twee kanten vol met professioneel opgestelde programma's, nieuws, advertenties, en dat allemaal voor gebruik en vermaak op de Commodore 64.

NUMBER 1

LUNAR LANDER
Have you got the 'right stuff' to be an astronout?

HOPPER
Bet you can't leave just one (peg, that is...).

COWS & BULLS
Not an agricultural program; it helps to be a MASTERMIND.

COLOR LISTER
Puts an end to monochrome listings.

DISK SCANNER

SECTOR CORRECTOR

FILE SCANNER
These three usefull programs let you save the day when your diskette goes bad.

FRENCH MILITARY GAME
A 'board' strategy game.

SLOT MACHINE
Everyone hates bandits (even if they have only one arm).

BAM MAP 64
What is used and what is not?

BINARY SAVE
For those that want to save 'RAW' memory to disk.

DECISION MAKER
This will help, but you still must take responsability for your actions.

BIP IS THE BLAP OF BLEEP
A random aphorism generator.

HOW SMART ARE YOU?
This program will not answer the question.

NUMBER 2

PLANET OF THE ROBOTS
Avoid the evil robots and find your way back to the 20th century.

DETECTIVE CODY
A Commodore-64 version of CLUE.

LIGHT RACERS
Two player game — hoe long can you avoid a crash?

CHEMISTRY DRILL
A review of elements, symbols and formulas.

MULTIPLE CHOISE TESTER
A teacher's aid. Makes and takes tests.

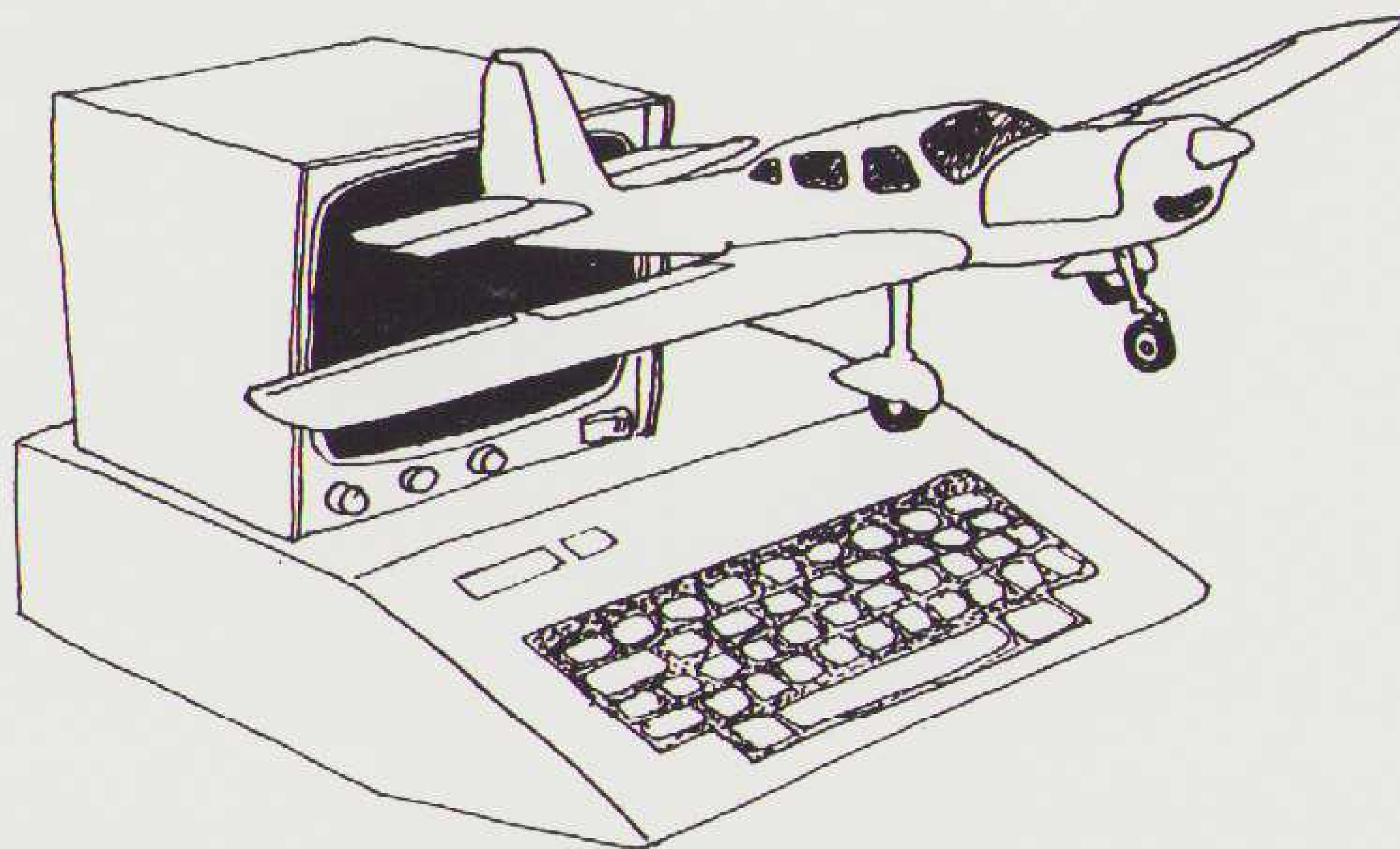
OCEAN OF LIFE
Some people pay a shrink good money for an analysis like this.

ADDRESS KEEPER
Keeps track of names, addresses, and phone numbers in a sequential text file.

LOAN PLANNER
This will help you with long term purchases.

CRYPTO-GRAM HELPER
Helps solve cryptogram puzzles.

MIDDLE EARTH QUIZ
Tolkienophiles will love this one.



U kunt deze uitgaven bestellen door overmaking van f 55,50 voor SOFTDISK of f 42,75 voor LOADSTAR plus f 6,50 verzend- en administratiekosten voor de totale bestelling op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS of door een wel ondertekende, maar niet ingevulde cheque op te sturen.

Nanton Press

Uitgeverij Nanton Press BV
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven, Tel. 030 - 790644*, Telex 70375 nanto.